

CAI
ND
-2004
L52

DÉFENSE



3 1761 11637077 6

Looking Forward | Staying Ahead...

Connecting with Users and Partners



Defence Research and
Development Canada

Recherche et développement
pour la défense Canada

Canada



Looking Forward Staying Ahead is a strategic document that challenges all levels of Defence R&D Canada (DRDC) to achieve excellence by setting ambitious goals for the future.

Working within a five-year time frame, *Looking Forward Staying Ahead* outlines strategic directions aimed at bringing together the research centres of DRDC and our partners in the Canadian Forces, the Department of National Defence, and the public and private sectors.

One of DRDC's greatest challenges is to anticipate the future requirements of the Canadian Forces, from technological, operational research and analysis perspectives. *Looking Forward Staying Ahead* lays the foundation for planning research that will expand the boundaries of current developments and prepare for future threats and opportunities.

Our commitment to be the "best, most responsive and most cost-effective source of information, advice and support in defence science and technology" remains as true today as it was at the inception of *Looking Forward Staying Ahead* in 1994.

December 2004

Additional copies of this report are available from:

Director Science and Technology Policy
Defence R&D Canada
Department of National Defence
Constitution Building, 8th Floor
305 Rideau Street
Ottawa, Ontario
K1A 0K2

Tel: (613) 995-2091

Fax: (613) 996-5177

Electronic Copies are available at:

www.drdc-rddc.gc.ca

Art Direction by ADM(PA)

Creative Services 04-0305

Table of Contents

A Message from Dr. John Leggat, Chief Executive Officer and Assistant Deputy Minister (Science and Technology)	2
Vision, Mission and Values	4
Introduction	6
Updating the Technology Investment Strategy	9
Influencing and Aligning with Policy and Strategy	10
Connecting with Client Organizations	11
Enabling Transformation	13
The Strategic Capabilities Investment Plan	15
Exploiting the Results of Research and Development	16
Exploitation Management	18
Commercialization and Technology Transfer	19
Connecting Nationally and Globally	21
Connecting National Security and Defence	21
Working with the United States	23
Conclusion	24
Annex A – Technology Investment Strategy	26
Annex B – Our Strategy Map	27
Annex C – Acronyms and Abbreviations	28

A Message from Dr. John Leggat

The year 2005 is a special one for Defence R&D Canada, as we will celebrate our fifth anniversary as a Special Operating Agency of the Department of National Defence. We have built upon our legacy of more than 60 years of research and development for the Canadian Forces to deliver a world class service through innovative planning and delivery techniques.

The theme of this year's *Looking Forward Staying Ahead* is "Connecting with Users and Partners." It reflects our commitment to link industry, academia and allied R&D to build greater breadth and depth of scientific and technological capacity for the Canadian Forces, the Department of National Defence and the Public Safety and Security community in Canada.

The Department of National Defence and the Canadian Forces are in the midst of major transformations driven by a rapidly changing national and global security environment. Technological change and foresight are a major part of their considerations and planning. Defence R&D Canada and its network of partners and collaborators in Canada and around the world are contributing to insights and priorities for transformation initiatives.

NATO and many of our allies are engaging in transformation. Defence R&D Canada contributes to these efforts through our long-standing relationships with the NATO Research and Technology Organization and The Technical Cooperation Program.

Within our own borders, Defence R&D Canada provides critical S&T advice to Departmental strategy and policy. In 2005, we will continue to lead and participate in the development of Department and Canadian Forces perspectives in Network Enabled Operations. Building on a successful symposium on the subject in 2004, we will be producing a guidance document, outlining the road ahead to embrace and implement Network Enabled Operations. The report, which will be published in 2005, will draw on the results of the symposium and associated activities.

Defence R&D Canada's mission, to "ensure the Canadian Forces remain technologically prepared and operationally relevant", means that we strive to engage the right partners and collaborators to deliver the broadest and most relevant research and development program to the Department of

National Defence and the Canadian Forces. It also means we strive to remain as close as possible to those engaged in operations, to ensure that we are truly meeting their needs.

Looking Forward Staying Ahead (LFSA) charts the course for defence R&D for the next several years. The program remains dynamic and agile. Our planning framework ensures that we address the most important requirements in the 5, 10 and 15 year horizons. Program delivery employs extensive leveraging of the DND investment, thus ensuring that the Canadian Forces continue to receive great value from DRDC.

I trust that you will enjoy reading this edition of LFSA and that you will find some time in 2005 to celebrate DRDC's fifth anniversary.

Chief Executive Officer
and Assistant Deputy Minister
(Science and Technology)

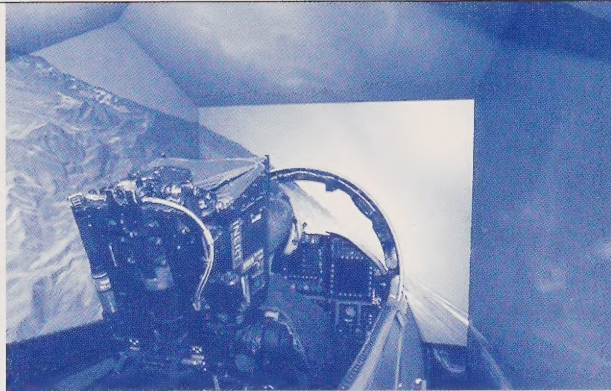


Dr. Leggat, flanked by Dr. D. Daniel, Chair of the NATO Research and Technology Board, addressing the Board.

Vision, Mission and Values

Our Vision

To be known worldwide
as the best in S&T for
defence and security.



View from inside the CF-18 Multi-Task Trainer

Our Mission



Preparing DRDC's Silver Fox UAV for launch.

Defence R&D Canada ensures that the Canadian Forces are technologically prepared and operationally relevant by:

- Providing expert S&T advice to the Canadian Forces and Department of National Defence;
- Conducting research, development and analysis to contribute to new and improved defence capabilities;
- Anticipating and advising on future S&T trends, threats and opportunities;
- Engaging industrial, academic and international partners in the generation and commercialization of technology; and
- Providing S&T for external customers to enhance Defence S&T capacity.

Our Values



Participants in the Joint Warfare Interoperability Demonstration at DRDC Ottawa.

- **Commitment:** We demonstrate dedication and pride in working towards Defence R&D Canada's vision.
- **Client Focus:** We bring excellence to clients, both internal and external, by focusing efforts on discovering and meeting their needs.
- **Creativity and Innovation:** We generate innovative solutions, approaches, products or services that improve the status quo.
- **Leadership:** We actively and enthusiastically seek to exert influence and originate action to achieve Defence R&D Canada's goals.
- **Professionalism and Integrity:** We focus our efforts on achieving quality results, and we behave in an honest, ethical manner, dealing with others respectfully and fairly.
- **Teamwork:** We demonstrate effective interpersonal skills, and work cooperatively and productively within and across Defence R&D Canada to achieve common goals.
- **Trust and Respect:** We are open, honest, and responsible in our relationships and we recognize and value the contributions of others.

Introduction

As the national authority for providing Science and Technology (S&T) leadership to advance, transform and maintain Canada's defence and security capabilities, Defence R&D Canada (DRDC) synchronizes its activities with the Canadian Forces (CF) and the Department of National Defence (DND), and connects with national and international partners to leverage its investments and capabilities. Accordingly, one of our roles at DRDC is to show what the future holds and how to prepare for that future from an S&T perspective. Our aim is to ensure that the CF can access, evaluate and implement innovative concepts that will improve their capabilities.

The future strategic environment will be dominated by complexity, asymmetry and the globalization of technology. Our allies, including the United States (U.S.), are undertaking massive military transformations that are heavily dependent on S&T. Applications are growing rapidly as a result of the convergence of nano-, bio- and info-technologies and cognitive sciences, and this affects both the civil and the military spheres.

Because of this rapid pace of technological development, the pursuit of innovative uses of existing technology and the emergence of new disruptive technologies, military systems run an increasing risk of rapid technological obsolescence. Innovative approaches are required that will

exploit technology to enhance, transform and maintain operational capability, while taking into account factors such as affordability, and operational and human consequences. The CF capability areas (Command and Control, Information and Intelligence, Conduct Operations, Sustain and Generate Forces) are underpinned by S&T elements that affect strategy, doctrine, tactics, training and procurement.

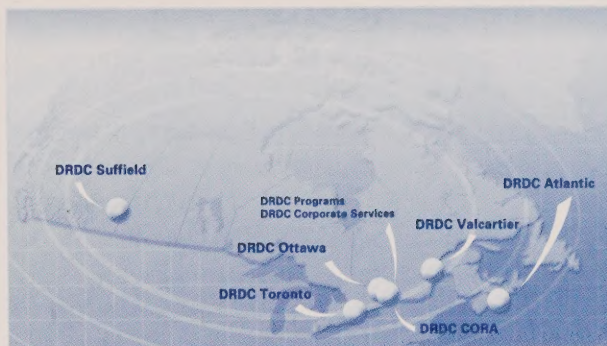


The Remote Minehunting System submerged in the waters off Esquimalt, British Columbia.



As noted by the Chief of the Defence Staff (CDS) in his 2004 *Annual Report*;

The current security environment calls for professional, highly trained armed forces capable of using new technologies effectively in joint, interagency and multinational operations. New technologies offer fast, flexible solutions to such operational problems as delivering force precisely in a war zone, or monitoring the flow of refugees in a humanitarian crisis. The CF has embraced these new technologies, and we will continue to invest in training and equipping Regular and Reserve personnel to ensure they remain amongst the most highly trained, technologically adept soldiers, sailors, air force personnel in the world.



Defence R&D

Defence R&D Canada ensures that the Canadian Forces are technologically prepared and operationally relevant by:

- Providing expert S&T advice to the Canadian Forces and the Department of National Defence;
- Conducting research, development and analysis to contribute to new and improved defence capabilities;
- Anticipating and advising on future S&T trends, threats and opportunities;
- Engaging industrial, academic and international partners in the generation and commercialization of technology; and
- Providing S&T for external customers to enhance S&T capacity.

At its six research centres, DRDC delivers excellence in leading-edge research, technology and analysis for the CF, so that they can respond to the new realities in military operations and plan for the future. DRDC's strong connections to the CF client community through Overview and Advisory Groups,

DRDC is well positioned to respond to the future defence, security and policy environment. The Technology Investment Strategy (TIS) (Annex A) outlines the research and development (R&D) we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security. Our Strategy Map (Annex B) provides the framework to evaluate how well we are doing. Our continued success depends on influencing and aligning with policy and strategy, strengthening our connections with those who use the results of our work and solidifying strategic linkages with our national and international partners.

as well as linkages to the Concept Development and Experimentation (CD&E) community, provide the framework for deciding what S&T to pursue. DRDC is connected internationally as a key player in The Technical Cooperation Program (TTCP) and the North Atlantic Treaty Organization (NATO) Research and Technology Organization (RTO), and through bilateral and multilateral collaborations with the U.S., the United Kingdom, Australia, France, the Netherlands and Sweden. On the national scene, DRDC plays a leadership role in collaborative horizontal S&T initiatives involving other government organizations, industry and universities.

Each year LFSA sets key objectives to strengthen our S&T leadership and enhance the relevance and value of our contributions to defence and security. This year we focus on updating the TIS, influencing and aligning with policy and strategy, enabling transformation, exploiting the results of R&D, and connecting nationally and globally. The following key objectives support these goals.

1. Update the TIS by 2006.
2. Undertake a benchmarking study to assess DRDC's international standing in the niche S&T activities of the TIS.
3. Develop a business model by 2006 for providing advice on defence and security policy, strategy and decision making.
4. Provide a forward-looking S&T perspective for the Strategic Capabilities Investment Plan (SCIP) by 2006.
5. Enhance our assistance to CF operations (domestic and international) in providing expert support, advice and material.
6. Engage the CF in public security S&T network initiatives under the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI) and the Public Security Technical Program (PSTP) by 2006.

Updating the Technology Investment Strategy

In response to the strategic direction provided by *Defence Strategy 2020* and the evolving global security environment, DRDC's TIS was updated in 2002. The TIS outlines the R&D we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security. The TIS is based on 22 Activities that span the defence S&T spectrum.

A major review of the TIS is planned in 2005 to ensure that it is properly aligned with advances in technology, changes in the security environment and the CF transformation agenda. As part of the review, we will undertake a benchmarking study to assess our international standing in the niche S&T activities as defined by the TIS.

One of the considerations in updating the TIS will be to include the changes suggested by our research under the Technology Investment Fund (TIF) program. This program funds high-risk, high-payoff research projects with potential military applications, which point to new opportunities for investment.

Key Objectives

- Update the TIS by 2006.
- Undertake a benchmarking study to assess DRDC's international standing in the niche S&T activities of the TIS.

New Technology Investment Fund Projects Started in 2004

- Stochastic Grammatical Modelling and Processing for Electronic Support and Electronic Intelligence
- Meta-Materials Based Adaptive Radar Signature Management
- Proteomics at DRDC - Development of Protein Suspension Array Technology
- Development of a Practical Capability for Emerging Energetic Material Simulations at the Atomic Level
- Carbon Nanotechnology to produce efficient electrodes
- Miniature Infrared (IR) Spectrometer with Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS) Optical Coding for Advanced Surveillance Systems
- Trusted Unmanned Vehicle Autonomy Through Time Constrained Decentralization
- Chem-Bio Agents Detection using powerful Femto-Second Laser Pulses
- Exploiting Ultra-wide-band and Coded Sonar Pulses
- Integrated Cognitive and Physiological Modelling of Human Performance



A conceptual rendering of unmanned multi-vehicle coordination, based on R&D undertaken at DRDC Suffield.

Influencing and Aligning with Policy and Strategy

Specific ongoing national strategic policy initiatives, especially in DND and the CF, will have a significant impact on DRDC. Canada is committed to playing a more significant role internationally. In part, this will be facilitated through an integrated review of Canada's international policies, including defence and security. Canada's defence priorities will be identified and a fundamental review of the future capabilities of the CF will be undertaken.

In DND, much effort has been devoted to the development of strategic policy documents such as *Strategy 2025*, the *Strategic Operating Concept* (SOC) and the SCIP. In addition, the department is pursuing various concepts such as Joint, Interagency, Multinational and Public (JIMP) integration and Network Enabled Operations (NEOps). DRDC influences and aligns with these initiatives in order to identify opportunities and threats presented by S&T.

One of our key objectives is to develop a business model to enhance our capacity to participate in DND and CF decision making by providing S&T input to policies and strategies. We will provide this input by drawing on the expertise of our scientists at the defence research centres. S&T subject matter experts in the defence research centres can also make a valuable contribution to other national and international issues and initiatives, including the innovation agenda, federal S&T integration and various federal policy documents.

Key Objective

- **Develop a business model by 2006 for providing advice on policy, strategy and decision making.**

The Centre for Operational Research and Analysis (CORA) provides operational research and analysis (ORA) services directly to the CF and DND. These services include strategic analysis that is playing an important role in the development of major "layers" of the strategy pyramid, such as the *Future Security Environment 2025*. These contributions could benefit from S&T input from our scientists at the regional defence research centres.

The Technology Assessment Working Group (TAWG) is responsible for promoting excellence and innovation in defence S&T. However, this group does not have the capacity to provide policy input on a continuous basis to support DND and CF policy initiatives. DRDC requires an enhanced S&T policy capacity to provide timely, responsive and quality advice to senior and working-level DND and CF policy and strategy authorities. It also needs to augment its participation in working groups, committees and other fora that analyse, debate and produce DND and CF policy and strategy. S&T issues will only be properly reflected in strategic DND and CF documents with the enthusiastic and informed involvement of DRDC scientists.

Connecting with Client Organizations

DRDC's strong connections to the CF client community through Overview and Advisory Groups provide the framework for decisions on what S&T to pursue.

R&D supporting naval requirements responds to the Navy's evolving priorities: Maritime Command and Control (C2); Maritime Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR); Maritime above water and underwater warfare capabilities; and naval platform technology. The new Maritime Research Steering Group (MRSG) provides strategic guidance and coordination of the maritime research program, including Operational Research (OR), CD&E and R&D.



Supporting the Air Force – The H-92 Cyclone.
Photo courtesy of Sikorsky.

A major review and restructure of the Land Force R&D program is close to completion. The broad scope of the restructure redefined the governance of the R&D program and its thrusts, devised better ways to establish priorities and evaluate projects, and set up an effective function to coordinate R&D across thrusts in a systems orientation. A key objective is to align the organization and program with the Land Force strategic priorities. In particular, the thrust structure has been aligned along the Army's five operational functions — Command, Sense, Act, Shield and Sustain. This approach allows for a broader scope than before, while ensuring that the R&D program will be guided across the notions through the stages of conceiving, designing and building combat capabilities.

Under the Air Force's guidance, the Scientific Advisor to the Chief of the Air Staff (SA Air) has developed an evolving program of S&T activities, building on past successes and linking the Air Force's transformation goals with DRDC's TIS. DRDC supports the S&T needs of the Air Force through a series of five air R&D thrusts, as well as through other thrusts addressing S&T of common



Supporting the Navy –
Preparing the Remote Minehunting System for deployment.

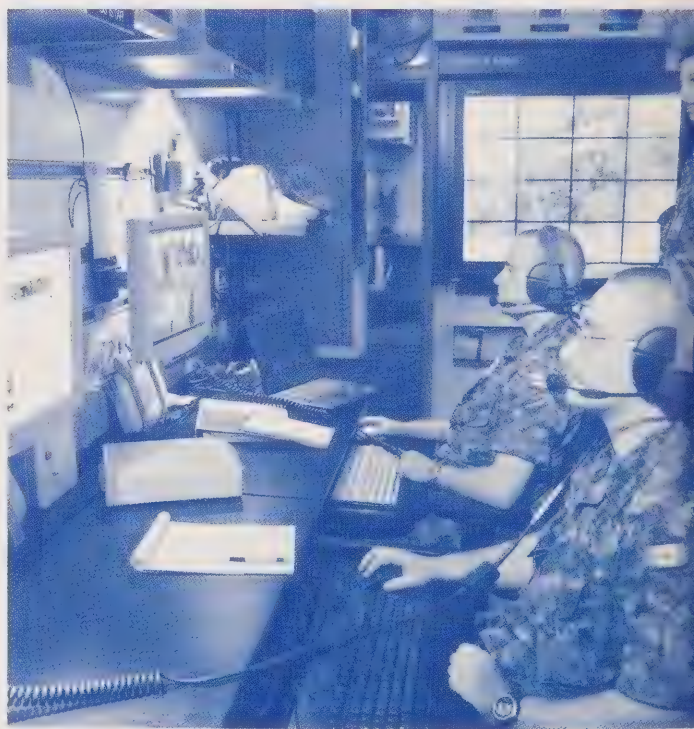
interest. These efforts will address the following key R&D challenges during the next three to five years: interoperable Command, Control, Intelligence and Surveillance (C2IS) for joint and combined operations; inhabited and uninhabited vehicles sharing the same environment; a common operating picture; and synthetic environment concepts.

The *CF Command, Control, Computers, Communications, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR) Command Guidance and Campaign Plan* (issued by the C4ISR Oversight Committee in December 2003) represents the intent of CF leadership with respect to C4ISR capability development. The most transformational and challenging part of the plan is the creation of an information-based culture in a network-enabled organization. The plan identifies four lines of operations: obtaining timely, relevant and trusted information; processing and fusing multi-source data and information; protecting and sharing information; and exploiting information. Also, recognizing the complexity of achieving a system-of-systems end-state at all levels of command and in all operational environments, the R&D coordination effort is working across DND and the CF to bring about synergy and work towards a strongly harmonized C4ISR R&D program. The approach will focus on developing a "common intent" while enabling "distributed execution."

A strategy to increase and prioritize the investment in "human capabilities" in the Human Performance R&D program will be developed through a series of workshops, consultations and executive meetings.

Transformation of this program and the Joint Operations R&D Overview Group is essential if R&D in human capabilities is to become more relevant and achieve a greater visibility within the CF. It is expected that the transformation will evolve in harmony with, and align with the DND's SCIP.

Within the context of the TIS, CORA is reviewing its technical and program goals and developing recommendations on the future size and structure of the organization to meet these goals. The review will include wide consultations within DND, and will address the internal management structure needed to formulate and deliver the operational research program.



Supporting the Army – Operating the C4ISR lab at DRDC Valcartier.

Enabling Transformation

One of the overarching themes affecting the CF is transformation. According to the 2004 CDS Annual Report:

The transformation process is evolutionary and has no definable end state. Transformation focuses on people, technology, ways of conducting operations and ways of thinking. It does not seek to restructure the CF completely, or re-equip it, but rather to blend existing and emerging systems and structures to create greatly enhanced capabilities relevant to future missions, roles and tasks. Transformation is an iterative and continuous process, and its success is easy to see only in hindsight.

– CDS Annual Report 2004

Last Year's Key Objective

- **Identify and analyze by 2004 five technology concepts that will have significant implications for defence and national security within 10 years.**

In response to last year's key objective, a multi-disciplinary team of DRDC scientists undertook an investigation of transformation concepts and technologies in order to provide input to the transformation agenda. These concepts and technologies will help the CF to blend existing and emerging systems and structures, which will enhance capabilities relevant to future missions, roles and tasks.

Two of the transformation concepts that were identified by the team are key integrating concepts for the CF SOC. These concepts are NEOps and Effects Based Operations (EBO).

- Joint network-enabled concepts of operations are central to the transformation of defence and security organizations in response to the new security environment. The progress in information and communications technology at the centre of the current technology cycle coincides with the increasing need for information superiority in joint and combined operations. Networking of systems will become the dominant operational feature of future military systems. NEOps will greatly improve information sharing, allowing decentralized and dispersed forces to more efficiently communicate, manoeuvre and conduct non-contiguous operations.

To further advance the NEOps concept, DRDC co-sponsored with the Vice Chief of the Defence Staff (VCDS) and the Deputy Chief of the Defence Staff (DCDS) organizations a departmental symposium in late 2004. The aim is to establish a DND/CF roadmap for NEOps that includes the relationships with allies and national security partners.

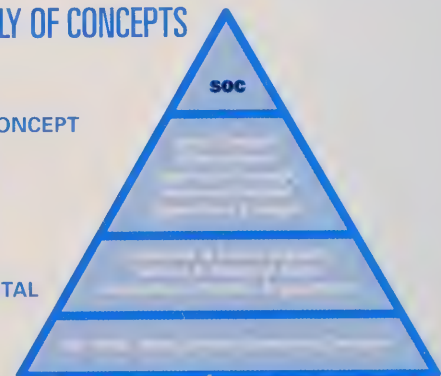
SOC FAMILY OF CONCEPTS

CAPSTONE
OPERATING CONCEPT

INTEGRATING
CONCEPTS

FUNCTIONAL
CONCEPTS

ENVIRONMENTAL
OPERATING
CONCEPTS



Last Year's Key Objective

- **Engage the rest of the Department and the CF in co-sponsoring a symposium in 2004 to explore transformation concepts, issues and operational implications.**
 - Effects Based Operations are "operations designed to influence the will of an adversary, one's own forces or neutrals, through the coordinated application of all available capabilities, in order to achieve the desired objectives." An effect is "the cumulative consequences across the ... environment of any one or more actions (or tasks) taken at any level with any Instrument of Government." EBO envisages coordination of diplomatic, information, military and economic levers. Effects themselves can be physical or cognitive. One requirement is an understanding of friends', foes' and neutrals' perceptions; hence the emphasis on human factors and in complex adaptive systems. Enabling factors include a common information environment, integrated ISR, multi-level security, a common operating picture and operational net assessment.
- Other concepts identified by the team included the following:
- *Full spectrum protection against threats.* Limited full-spectrum protection sensors will probably be achieved within the 2025 time frame. Armour and camouflage technology will be enabled by results from materials research. New fibres, such as spider silk produced by genetically modified organisms, and polymeric and ceramic multi-impact resistant materials, will be developed. Active systems will be developed to allow soldiers' suits and vehicle coverings to exhibit chameleon-like properties across the Electro-Optical (EO) spectrum.
 - *Protection against Nuclear, Biological and Chemical (NBC) threats.* The first level of protection against NBC threats will be long-range remote agent detection and identification, combined with accurate propagation prediction models. Reactive neutralizing materials and self-decontaminating surfaces on military platforms will offer the second level of protection. Comprehensive personal archival devices will help medical personnel to accurately identify exposure and treatment methods.
 - *Emerging materials to enhance operational sustainment.* New clothing as well as equipment components, advanced power sources, coatings and lubricants will reduce maintenance, transportation and power requirements. Such innovations provide the logistical and operational benefits of longer shelf life and better performance in environmental extremes. Durability and effectiveness will be improved in tandem to reduce wear-out, lengthen operational lifetimes and lower



Radiation detection exercise in Chalk River, Ontario.

sustainment requirements in the field. In combination, these characteristics result in a reduced 'footprint' for the future CF. Other innovations include embedded sensors and bar-coded material to improve logistics management in the same way that commercial checkout counters automatically re-order stock for items that are being purchased or drawn down — allowing the CF to adopt a "just in time" re-supply approach.

The Strategic Capabilities Investment Plan

The SCIP is a key departmental transformational initiative. The SCIP provides a comprehensive roadmap to ensure that the CF has the capabilities needed for the future. The current plan identifies modernization and acquisition priorities. It will be expanded to also guide our investments in other areas, such as personnel, infrastructure and S&T. The plan enables the CF to make strategic and planned choices about the capabilities they will need in the future as they adapt to changes in the security environment and military technology.

Future technology development needs will have to be factored in. Accordingly Defence will seek to create closer linkage of the Technology Development Program planning with Strategic Capability Investment planning. Indeed the interconnectedness of future plans for technology development, experimentation, human resources, infrastructure and equipment will be key to successful capability investment.

– Strategic Capability Investment Plan

As part of the evolution of the SCIP, we are mapping the elements of our current R&D program to correspond with the capability and capital priorities in the SCIP. We will propose forward-looking technologies and concepts that will influence mid- to long-term evolution of capability, and work with the CD&E community to advance future concepts for further development and experimentation.

Key Objective

- Provide a forward-looking S&T perspective for the SCIP by 2006.

Exploiting the Results of Research and Development

Key Objective

- Enhance the assistance to CF operations (domestic and international) in providing expert support, advice and material.

An important and immediate key objective in our work is to assist CF operations (domestic and international) by providing expert support, advice and material in response to emerging requirements. Such assistance tends to be reactive in nature, responding to an uncertain strategic environment that frequently has urgent and unforeseen technical requirements. However, such calls for support validate the direct relevance of the S&T program for the operations customer.

The challenge for the CF and DRDC is to pursue S&T concepts, that will lead to results that can be exploited at an affordable cost to improve defence capabilities. According to the SOC this requires

A robust capability to generate detailed concepts for experimentation and research and development, and the integration of validated concepts with technology, doctrine and organization to develop the future CF.

– Strategic Operating Concept

DRDC has a variety of programs, all of which contribute to exploitation objectives:

- The Technology Demonstration Program (TDP) has as its objective to demonstrate technologies fostered by DRDC and Canadian industry in the context of real and potential future CF capabilities, concepts, doctrine, operations and equipment;

New Technology Demonstration Projects Approved for 2005 Start

- The Multi-Sensor Torpedo Detection, Classification and Localization
- Space-Based Hyper-Spectral Image Exploitation
- Advanced Integrated Multi-Sensing Surveillance System
- Interoperable Combat Fluid Resuscitation Capability
- Code Division Multiple Access Geo-location Demonstrator
- The Applied Research Program (ARP) has as its objective to advance the defence science knowledge base, to investigate novel and emerging technologies and to explore the military application of those technologies. DRDC continues to re-allocate funds to new projects. This ensures the continued relevancy of programs and research; and
- The Defence Industrial Research Program (DIRP) is specifically aimed at promoting and assisting basic industrial R&D in technology areas that are of interest to the Canadian Forces.



The Future Forces Synthetic Environment UAV flight simulation lab.

New Applied Research Program Projects started in 2004

Maritime

- Underwater Data Networks and Sensors for Autonomous ISR Systems
- Integrated Ship Signature Management Testbed
- Multi-Static Anti-Submarine Warfare (ASW) with Deployable Sources
- Naval Platform Target Strength Prediction, Measurement, and Modification
- Task Group Mine Defence Concept Development
- Technology Evaluation for Rapid Environmental Assessment

Land

- Cognitive Aspects of Project Minerva
- Urban Mobility/Counter mobility
- Non-Lethal Weapon Research Protocols
- Combat Vehicle Signature Reduction
- Integrated Protection for Light Armoured Vehicles (LAVs)
- Advanced Passive Protection for LAVs
- Explosive Ordnance Disposal Modernization
- Sensor Delivery

Air

- Trials and Integration Concepts for Advanced Imaging Sensors
- Airborne Integrated Multi-Band Electro-Optical Sensors for Automated (or Aided) Target Recognition (ATR)

- Air-to-Surface Sensors: Development and Operation
- Network-Centric Distributed Collaborative Planning
- Airborne Information Fusion & Management for Tactical Picture Compilation
- Advanced Combat Radar
- Future Offensive Systems Performance & Health Monitoring
- Air Vehicle Integrated Modelling and Simulation
- Neck Injury Reduction

C4ISR

- Combat Identification
- Third and Fourth Generation Wireless Electronic Warfare
- Specific Emitter Identification
- Global Navigation Satellite Systems Protection and Exploitation
- Distributed Robust Network Infrastructure
- Adaptive Wireless Systems for Enhanced Military Spectrum Capacity
- Programmable Multi-Band Radio Frequency (RF) Front-Ends and Antennas for Software-defined Radio

HP

- Several new projects under development for 2005.

Exploitation Management

The regular and rapid migration of S&T products into operational systems and concepts has led to approaches such as spiral development and capability engineering. Exploitation of R&D is taken into account from the outset and continues as the R&D progresses.

A streamlined capital acquisition and life-cycle management system that simplifies and greatly reduces the time needed to develop and field new capabilities. Tools such as synthetic environment-based acquisition may contribute to this. To achieve this, it is essential to establish collaborative capability definition, engineering and management using focused research and development, a comprehensive CD&E program, the best available synthetic environments, integrated project teams, and the rigour of systems engineering – all enabled with advanced collaborative processes and broadband networks.

– Strategic Operating Concept



Inside the Access Lab, part of the Collaborative Capability Design, Engineering and Management Technology Demonstration Project.

An “Exploitation Guidebook” for the TDP provides the framework within which to identify, plan and maximize exploitation opportunities. The guidebook breaks the exploitation process into three steps:

- Identify stakeholders who can benefit from the results of the project;
- Identify potential exploitable results, both during project execution and after the project is completed; and
- Develop and document the exploitation plan.

Integrated project teams with representation from the operational, requirements, R&D and acquisition communities, as well as industry, are key enablers of exploitation. By engaging these communities early in new concept development, a capability engineering approach can be used for managing planning, acquisition and evolution. The Collaborative Capability Design, Engineering and Management (CapDEM) TDP is exploring the use of these methodologies and toolsets within the DND context, using C4ISR as the trial capability. Exploitation Management of Maritime TDP using some of these methods has also been initiated.

Last Year's Key Objective

- Develop and implement mechanism for technology exploitation and insertion by 2005.

Commercialization and Technology Transfer

Last Year's Key Objective

- Develop and implement mechanism for technology exploitation and insertion by 2005.

Realizing the benefits of Canada's investment in research is one of the priorities of the federal government. Enhancing the flow of discoveries, inventions and new concepts from laboratories into commercial products and processes will help to bridge the gap between business and research communities. As one initiative towards bridging this gap, the regional research centres are establishing themselves as innovation hubs.

Selected Business Opportunities

- Networked underwater warfare
- Space-based reflective hyper-spectral image sensors
- Airborne networked sensing system
- Micro-satellite based space surveillance
- Modelling & Simulation/Synthetic Environments
- Uninhabited vehicles
- Forensic evidence: analytical methods, recovery methods, and equipment.



Signing of a Research Collaborative Agreement between DRDC Toronto and Avitar Inc., Canton, Massachusetts.

Rapid transition of S&T into defence and security capability involves engaging industry early in R&D technology insertion and spiral development, and moving away from "big bang" procurement to an evolutionary approach taking into account end-to-end procurement. Commercialization and technology transfer are required for technology to be transformed into product. Through timely commercialization, a synergy can be achieved between Canada's defence and security objectives and her economic objectives. The result would be economic benefit at the national level and the creation of sustainable employment.



The management structure for the agency's R&D program is geared towards pursuing innovative ideas and maximizing the impact of investments. Half of the R&D budget is for internal R&D, with the remainder for external R&D. Many of the TDP projects are now managed by integrated project teams composed of members from the R&D community, industry, the acquisition community and the CF requirements and user community.

Because TDPs are collaborative in nature, they require some form of meaningful investment by all stakeholders.

Each research centre and the corporate office has a Business Development Office (BDO). Together, they comprise a network of senior officials whose primary focus is the development of external business opportunities to leverage the R&D program.



Innovative technology –
A conceptual rendering of the
Rapidly Deployable System
monitoring coastal water.

Connecting Nationally and Globally



NATO Research and Technology Board meeting in Istanbul, September 2004.

At the national level, public security, innovation and commercialization drive policy and activities. DRDC is a key player, responding to these drivers. The interdepartmental Assistant Deputy Minister Science and Technology (ADM S&T) Committee is leading the development of a framework for federal S&T for Cabinet approval. As well, the interdepartmental ADM S&T Integration Board is currently developing policies and a strategy for integration of federal S&T activities.

Internationally, we are in the process of developing guidelines and policies maximizing the benefits of international collaboration. We also play a key role in developing a TTCP R&D strategy for network-enabled warfare, and the Chief Executive Officer (CEO) of DRDC is leading the update of the NATO Research and Technology (R&T) Strategy accompanying the recent transformation of NATO to reflect the changed defence and security environment.

Connecting National Security and Defence

DRDC continues to lead in national defence by connecting Canada's national security needs with the established expertise of our defence R&D

Continuing Key Objective

- **Work with other federal science-based departments and agencies to develop new models and to obtain increased funding for federal S&T. Garner at least 10 per cent of the increased funding.**

program. The CRTI, established to strengthen Canada's preparedness for a Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) terrorist attack, has become a model for leveraging expertise, S&T delivery and horizontal partnering in the federal government. Its partners include 17 federal departments and agencies as well as industry, academia and emergency response organizations.

With the signing of the Agreement for Cooperation in Science and Technology for Critical Infrastructure Protection and Border



Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative Mobile Nuclear Laboratories offering increased protection against nuclear contamination.

Last Year's Key Objective

- **Initiate and lead two new interdepartmental S&T initiatives by 2005.**

Security between the governments of Canada and the U.S., DRDC has once again demonstrated leadership in an S&T initiative. The agreement will allow Canada and the U.S. to leverage each other's S&T expertise to develop and adopt security measures to ensure cross-border security and the protection of critical infrastructure. Together they are setting up the PSTP, a Canada-U.S. program to integrate ongoing and future collaboration resulting from the agreement. Arrangements under the PSTP are being led by DRDC in partnership with Public Safety and Emergency Preparedness Canada (PSEPC), on behalf of Canada, while the Department of Homeland Security (DHS) has the lead for the U.S. The PSTP will bring together Canadian government departments and agencies with their U.S. counterparts to ensure efficient use of resources. The PSTP joins the CRTI in fostering collaboration among S&T organizations.

An example of this collaboration can be seen in the recently acquired Mobile Nuclear Laboratories, which provide support in the event of a radiological or nuclear incident. These labs have operators from several other government departments. This capability could be linked to the Land Force Reserve Restructure proof of concept trial for a CBRN response capability.

DRDC has been very successful in linking governments, universities and businesses into S&T endeavours. A key objective is to engage the CF in these horizontal initiatives.



Strengthening public security through technology – Facial Detection System using biometrics technology.

Working with the United States

One of the pillars of Canada's defence strategy, as identified in *Shaping the Future of the Canadian Forces: A Strategy for 2020*, is the strengthening of our military relationship with the U.S. to ensure that Canadian and U.S. forces are interoperable and capable of combined operations in key areas.

The U.S. Department of Defense (DoD) is the largest single sponsor of technology development in the world. Access to advanced technologies from the U.S. is therefore critical in order for Canada to develop defence capabilities compatible with future U.S. forces. Cooperation in S&T at an early stage of research and concept development is a precursor to effective interoperability.

Examples of Successful Collaborations with the United States

- Multi-Mission Effects Vehicle Demonstration
- Rapidly Deployable Acoustic Surveillance Systems
- Networked Underwater Warfare
- Force Protection Against Enhanced Blast.
- Advanced Distributed Mission Trainer

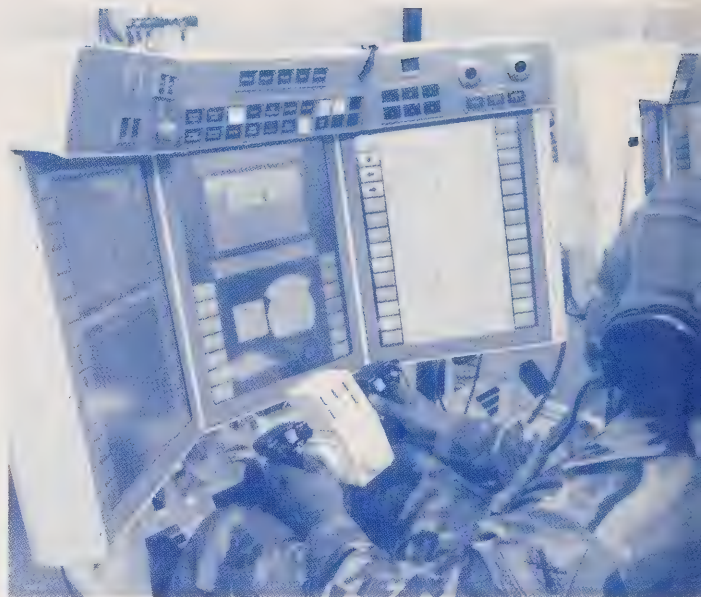


The CF-18 Multi-Task Trainer is a highly successful Canada-U.S. collaboration.

The special Canada-U.S. defence relationship has seen the successful development and exploitation of many technologies and systems. The unique relationship that Canada enjoys with the U.S. in defence science creates favourable conditions for Canadian industry to access U.S. defence programs. The Defence S&T Senior National Representatives forum permits regular contact between the highest-level Canadian and U.S. defence S&T executives. It also ensures that buy-in occurs at the highest levels and that collaboration targets common strategic objectives.

Conclusion

DRDC has a heritage of excellence in defence science and a commitment to uphold its position as a leading defence S&T agency. Our continued success depends on influencing and aligning with policy and strategy, strengthening our connections with those who use the results of our work, and solidifying strategic linkages with our national and international partners. The key to our continued success is excellence in an S&T portfolio that is aligned with advances in technology, changes in the security environment and the CF agenda for transformation. To ensure continued success we will undertake a major review of our TIS and assess our international standing in our niche research areas.



Demonstrating successful collaboration – A U.S. soldier using the Multi-Mission Effects Vehicle simulator.

Innovative approaches are required for the exploitation of technology to enhance, transform and maintain operational capability, while taking into account factors such as affordability, and operational and human consequences. By drawing on the expertise of scientist at the defence research centres, DRDC is able to provide advice and input on technology trends, threats and opportunities to the creators of defence policies and strategies. As input to the transformation agenda, for example, a multi-disciplinary team of DRDC scientists undertook an investigation of transformation concepts and technologies that will aid the CF to blend existing and emerging systems and structures, to enhance capabilities relevant to future missions, roles and tasks. We have also co-sponsored a major symposium to advance the



DRDC meeting the challenges of the future –
Deploying the Rapidly Deployable System.

concept of NEOps, and we will contribute a forward-looking S&T perspective to the evolution of the SCIP.

The challenge is to pursue S&T concepts that will lead to results which can be exploited at an affordable cost to improve defence capabilities. DRDC's strong connections to the CF client community through Overview and Advisory Groups provide the framework for decisions as to what S&T to pursue. An important and immediate outcome of our work is assistance to CF operations by means of expert support, advice and material for emerging requirements.

Realizing the benefits of Canada's investment in research is one of the priorities of the federal government. This involves enhancing the flow of discoveries, inventions and new concepts from laboratories into commercial products and processes by bridging the gap between business and research communities. Rapid transition of S&T into defence and security capability involves engaging industry early in R&D technology insertion and spiral development. DRDC is geared towards pursuing innovative ideas and maximizing the impact of investments. As one initiative, the regional research centres are establishing themselves as innovation hubs.

At the national level, DRDC is a key player in public security, innovation and commercialization. DRDC has been very successful in linking governments, universities and businesses in S&T endeavours. As part of our strategy for making a difference, DRDC will engage the national innovation system for North American security through such partnerships as CRTI and PSTP.

DRDC is well connected internationally as a key player in TTCP and NATO RTO, and through bilateral and multilateral collaborations. The special Canada-U.S. defence S&T relationship has seen the successful development and exploitation of many technologies and systems.

In order to meet the challenges of the future, DRDC recognizes the need to work in partnerships today. While DRDC's reputation grows internationally, we will ensure that we maintain our proven reputation as a national S&T leader. Communications are vital in our role of demonstrating what the future holds and how to prepare for that future. DRDC is building the bridges today to meet with success tomorrow.

Technology Investment Strategy

The TIS outlines the R&D we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by *Defence Strategy 2020* and the new approach of strategic capability planning. The TIS represents our strategy for in-house R&D. We draw on Canadian industry, universities, other national partners and our allies to leverage the additional capabilities we need to carry out a defence R&D program based on Service-Level Agreements (SLAs) with DND and CF.

The TIS is based on 22 R&D activities that span the defence technology spectrum. The TIS will evolve in response to advances in technology, changes in the security environment and departmental strategic planning. A review and assessment of the TIS and its implementation is planned for 2005.

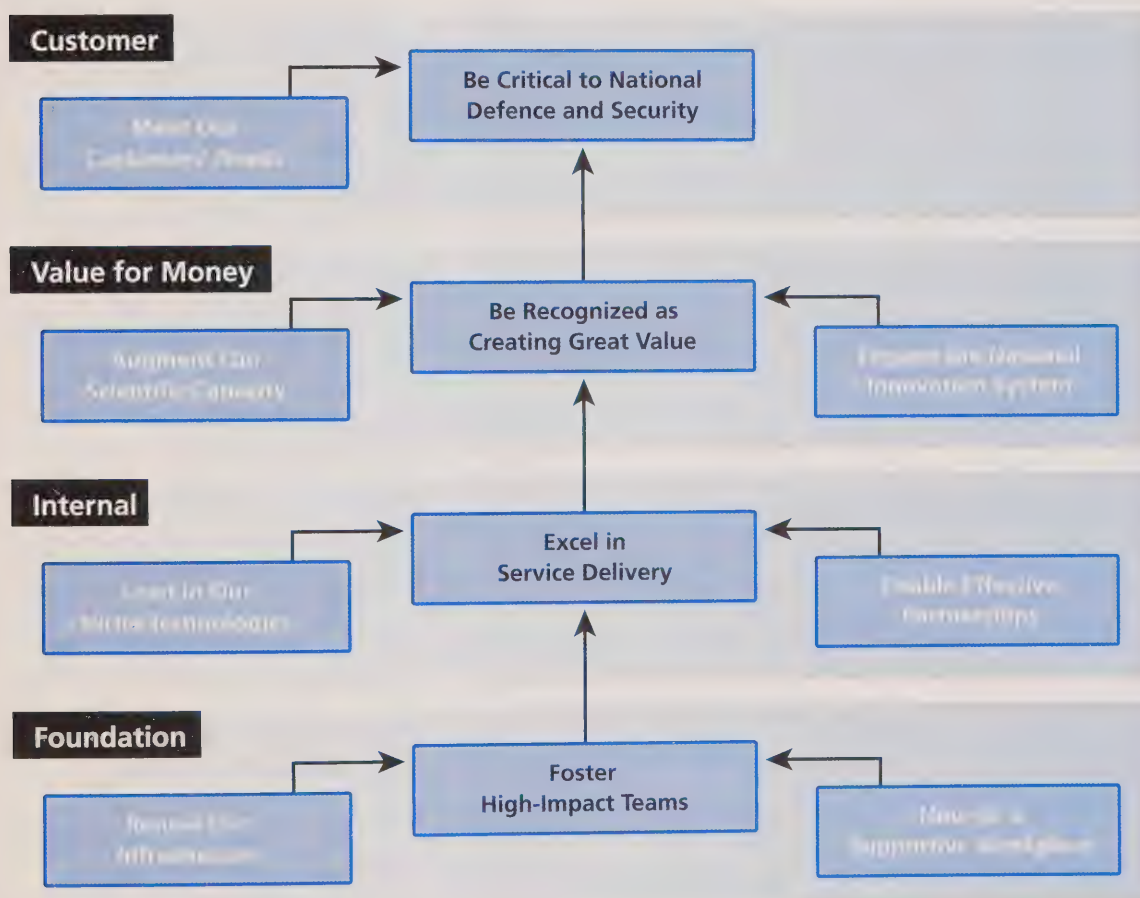
TIS R&D Activities

- Command and Control Information Systems Performance and Experimentation
- Information and Knowledge Management
- Communications
- Human Factors Engineering and Decision Support Systems
- Command Effectiveness and Behaviour
- Autonomous Intelligent Systems
- Sensing (Air and Surface)
- Underwater Sensing and Countermeasures
- Space Systems
- Electro-Optical Warfare
- Radio Frequency Electronic Warfare
- Network Information Operations
- Precision Weapons
- Weapons Performance and Countermeasures
- Emerging Materials and Bio-Technology
- Signature Management
- Platform Performance and Life Cycle Management (LCM)
- Multi-Environment Life Support Technologies
- Operational Medicine
- Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection
- Simulation and Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal and Training
- Operational Research and Analysis

Our Strategy Map

DRDC has embarked on an initiative to articulate its strategy and to put in place a system to facilitate the management and execution of that strategy. The DRDC Strategy Map, closely aligned with the DND/CF Strategy map, is built upon four perspectives: Customer, Value for Money, Internal and Foundation. Each perspective is associated with two or three strategic objectives, areas in which DRDC must excel to fulfil its mandate.

The Strategy Map forms the basis of DRDC's performance management framework with performance indicators for each strategic objective. Through it, the relevance and health of the organization is monitored on a regular basis.



Acronyms and Abbreviations

ADM S&T	Assistant Deputy Minister Science and Technology	ISR	Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
ARP	Applied Research Program	JIMP	Joint, Interagency, Multinational and Public
ASW	Anti-Submarine Warfare	LAVs	Light Armoured Vehicles
ATR	Automated Target Recognition	LCM	Life Cycle Management
BDO	Business Development Officer	MEMS	Micro-Electro-Mechanical Systems
C2	Command and Control	MRSG	Maritime Research Steering Group
C2IS	Command, Control, Intelligence and Surveillance	NATO	North Atlantic Treaty Organization
C4ISR	Command, Control, Computers, Communications, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance	NBC	Nuclear, Biological and Chemical
CapDEM	Collaborative Capability Design, Engineering and Management	NEOps	Network Enabled Operations
CBRN	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear	OR	Operational Research
CD&E	Concept Development and Experimentation	ORA	Operational Research and Analysis
CDS	Chief of the Defence Staff	PSEPC	Public Safety and Emergency Preparedness Canada
CEO	Chief Executive Officer	PSTP	Public Security Technical Program
CF	Canadian Forces	R&D	Research and Development
CORA	Centre for Operational Research and Analysis	R&T	Research and Technology
CRTI	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative	RF	Radio Frequency
DCDS	Deputy Chief of the Defence Staff	RTO	The NATO Research and Technology Organization
DHS	Department of Homeland Security (U.S.)	S&T	Science and Technology
DIRP	Defence Industrial Research Program	SA Air	Scientific Adviser to the Chief of Air Staff
DND	Department of National Defence	SCIP	Strategic Capabilities Investment Plan
DoD	Department of Defense (U.S.)	SLAs	Service Level Agreements
DRDC	Defence Research and Development Canada	SOC	Strategic Operating Concept
EBO	Effects Based Operations	TAWG	Technology Assessment Working Group
EO	Electro-Optical	TDP	Technology Demonstration Program
IR	Infrared	TIF	Technology Investment Fund
		TIS	Technology Investment Strategy
		TTCP	The Technical Cooperation Program
		UAV	Uninhabited Aerial Vehicle
		U.S.	United States of America
		VCDS	Vice Chief of the Defence Staff

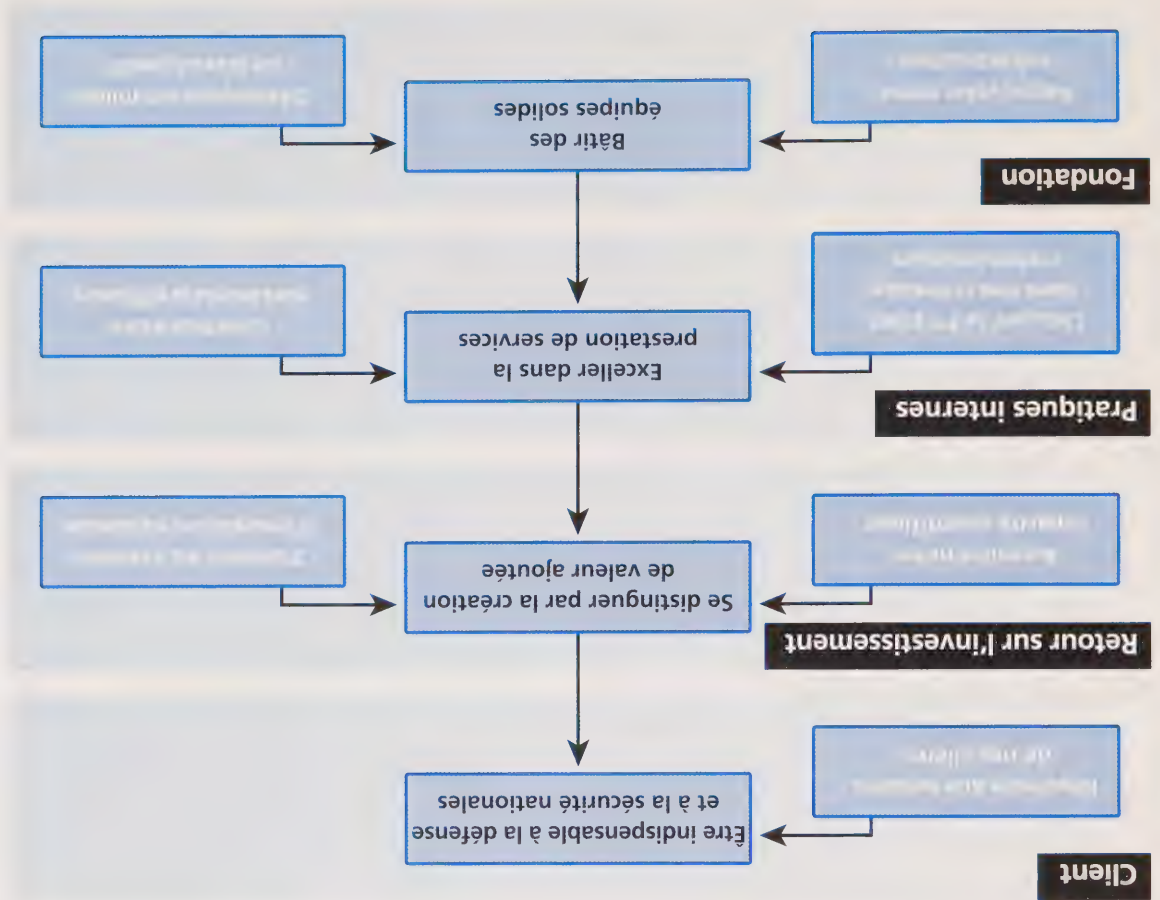
Sigles et abréviations

ADO	Agent de développement des opérations	IRTC	Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire
ATR	Reconnaissance automatique des objectifs	ISR	Renseignement, surveillance et reconnaissance
C2	Commandement et contrôle	JIMP	Interarmées, inter-organismes, multinational et public
C2IS	Commandement, contrôle, renseignement et surveillance	MDN	Ministère de la Défense nationale
CAISR	Commandement, contrôle, communications, informatique, renseignement, surveillance et reconnaissance	MEMS	Système microélectronique
CARO	Centre d'analyse et de recherche opérationnelle	NBC	Nucléaire, biologique et chimique
CBRN	Chimique, biologique, radiologique et nucléaire	OBE	Opération basée sur les effets
CEMD	Chef d'état-major de la Défense	OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
COS	Concept d'opération stratégique	PDT	Programme de démonstration de technologies
CS Air	Conseiller scientifique du Chef d'état-major de la Force aérienne	PRA	Programme de recherche appliquée
DHS	Department of Homeland Security (Département de la sécurité intérieure – États-Unis)	PRID	Programme de recherche industrielle
DICCap	Définition, ingénierie et gestion collaboratives de capacités	PSIC	Plan stratégique d'investissement dans les capacités
DOD	Department of Defense (Département de la défense – États-Unis)	PTSP	Programme technique de sécurité publique
EEC	Elaboration et expérimentation de concepts	R & D	Recherche et développement
ENS	Entente sur les niveaux de service	R & T	Recherche et technologie
E-U	États-Unis d'Amérique	RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
FC	Forces canadiennes	RF	Radiofréquence
FIT	Fonds d'investissement technologique	RO	Recherche opérationnelle
GASM	Guerre anti-sous-marine	RTO	Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN
GCV	Gestion du cycle de vie	S & T	Science et technologie
GDRM	Groupe de direction de la recherche maritime	SCEMD	Sous-chef d'état-major de la Défense
GR	Guerre réséauecentrique	SIT	Stratégie d'investissement technologique
GTEI	Groupe de travail sur l'évaluation technologique	SMA(S & T)	Sous-ministre adjoint (Science et technologie)
IR	Infrarouge	SPPCC	Sécurité publique et Protection civile Canada
		TTCP	The Technical Cooperation Program
		UAV	Véhicule aérien sans pilote
		VBL	Véhicule blindé léger
		VCMD	Vice-chef d'état-major de la Défense

Notre carte stratégique

RDDC s'est lancée dans une initiative visant à présenter clairement sa stratégie et à mettre en place un système qui facilite la gestion et l'exécution de cette stratégie. La carte stratégique de RDDC, étroitement liée à la carte stratégique du MDN et des FC, repose sur quatre perspectives : le client, le retour sur l'investissement, les pratiques internes et la fondation. Chaque perspective est associée à deux

ou trois objectifs stratégiques, secteurs où RDDC doit exceller pour réaliser son mandat. La carte stratégique forme la base du cadre de gestion du rendement de RDDC et présente des indicateurs du rendement pour chacun des objectifs stratégiques. Grâce à elle, la pertinence et la santé de l'organisation sont contrôlées de façon régulière.



Stratégie d'investissement technologique

Activités de R & D de la SIT

- Performance et expérimentation des systèmes d'information de commandement et de contrôle
- Gestion de l'information et du savoir
- Communications
- Systèmes d'aide à la décision et ergonomie
- Comportement et efficacité du commandement
- Systèmes intelligents autonomes
- Détection (aérienne et au sol)
- Détection et contre-mesures sous-marines
- Systèmes spatiaux
- Guerre électro-optique
- Guerre électronique en fréquences radio
- Opérations d'information de réseau
- Armes de précision
- Performance des armes et contre-mesures
- Nouveaux matériaux et biotechnologie
- Gestion des signatures
- Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie (GCV)
- Techniques de survie dans divers milieux
- Médecine opérationnelle
- Evaluation et identification des dangers chimiques/biologiques/radiologiques et protection en la matière
- Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, les essais et l'instruction
- Recherche opérationnelle et analyse

La SIT décrit les grandes lignes de la R & D que nous entreprendrons pour développer la capacité en S & T nécessaire à la défense future et à la sécurité nationale, en tenant compte de l'orientation stratégique définie par la *Stratégie de défense 2020* et de la nouvelle approche de planification de la capacité stratégique. La SIT représente notre stratégie de R & D interne. Nous nous appuyons sur l'industrie canadienne, les universités et d'autres partenaires nationaux ainsi que sur nos alliés pour exploiter les capacités supplémentaires pour mener à bien le programme de R & D pour la défense, compte tenu des ententes sur les niveaux de service (ENS) signées avec le MDN et les FC.

La SIT repose sur 22 activités de R & D couvrant l'ensemble du spectre des technologies de défense. La SIT évoluera en réaction aux percées technologiques, aux changements de l'environnement de sécurité et à la planification stratégique du Ministère. La SIT ainsi que sa mise en œuvre devraient faire l'objet d'un examen et d'une évaluation en 2005.



RDDC relève les défis de l'avenir –
Déploiement du système à déploiement rapide.

ont entrepris l'initiative de se positionner comme plaques tournantes de l'innovation.

Au niveau national, RDDC est un joueur clé en matière de sécurité publique, d'innovation et de commercialisation. RDDC a très bien réussi à regrouper les gouvernements, les universités et les entreprises dans des projets de S & T. Dans le cadre de notre stratégie visant à changer les choses, RDDC engagera le système d'innovation national pour assurer la sécurité de l'Amérique du Nord grâce à des partenariats comme l'IRTC et le PTSP. RDDC a de bonnes liaisons à l'échelle internationale, jouant un rôle clé dans le TTCP et la RTO de l'OTAN et entretenant des collaborations bilatérales et multilatérales. La relation de défense particulière entre le Canada et les États-Unis a suscité le développement et l'exploitation bien réussis d'un grand nombre de technologies et de systèmes.

Pour relever les défis à venir, RDDC reconnaît la nécessité de travailler maintenant en partenariat. Bien que la réputation de RDDC augmente à l'échelle internationale, nous veillerons à maintenir notre réputation méritée de leader national en S & T. Les communications sont essentielles dans notre rôle qui consiste à démontrer ce que l'avenir réserve et comment s'y préparer. RDDC jette aujourd'hui les bases qui assureront sa réussite de demain.

co-parrainé un important colloque pour présenter le concept d'OFIR, et nous apporterons à l'évolution du PSIC une perspective de S & T Avant-gardiste.

Le défi consiste à élaborer des concepts S & T qui donneront des résultats pouvant être exploités à des coûts abordables en vue d'améliorer les capacités de défense. Les liens solides qui unissent RDDC à la collectivité des clients des FC, grâce aux groupes de supervision et de consultation, constituent le cadre décisionnel des activités futures en S & T. L'un des résultats importants et immédiats de nos travaux est l'aide apportée aux opérations des FC, consistant en un soutien, en conseils et en matériel spécialisés pour satisfaire aux besoins nouveaux.

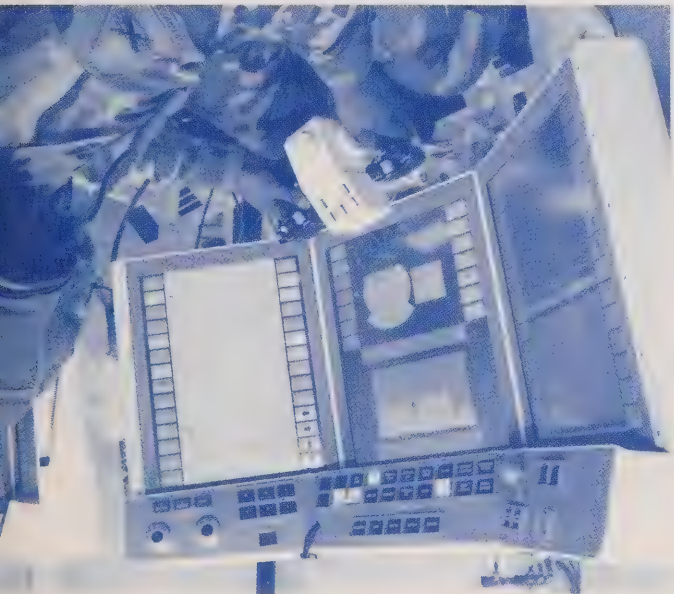
Tirer les bénéfices des investissements du Canada en recherche est l'une des priorités du gouvernement fédéral. L'amélioration du passage des découvertes, des inventions et des nouveaux concepts des laboratoires en produits et en procédés commerciaux contribuera à combler le fossé entre les collectives des affaires et celles de la recherche. La transition rapide des S & T en capacité de défense et de sécurité implique l'engagement de l'industrie tôt dans l'insertion technologique et le développement en spirale de la R & D. RDDC est déterminée à chercher des idées innovatrices et à maximiser les effets des investissements. Les centres de recherches régionaux

Conclusion

RDDC a une tradition d'excellence en science pour la défense, et elle est déterminée à conserver sa position d'agence chef de file en S & T pour la défense. Notre réussite soutenue dépend de notre influence et de notre respect à l'égard des politiques et des stratégies, du rapprochement plus étroit avec ceux qui utilisent les résultats de nos travaux et du renforcement des liens stratégiques avec nos partenaires nationaux et internationaux. La clé de notre succès constant est l'excellence d'un portefeuille de S & T qui correspond aux percées technologiques, aux changements de l'environnement de sécurité ainsi qu'au programme de transformation des FC. Afin que notre succès se poursuive, nous entreprendrons un examen important de notre SIT et évaluerons notre position internationale dans nos créneaux de recherche.

Il faut appliquer des approches innovatrices à l'exploitation de la technologie pour améliorer, transformer et maintenir la capacité opérationnelle, tout en tenant compte de facteurs comme la capacité financière, ainsi que les conséquences et opérationnelles et humaines. En se fondant sur l'expertise des scientifiques des centres de recherches pour la défense, RDDC peut fournir, à l'intention des créateurs de politiques et de stratégies de défense, des conseils et des observations sur les tendances, les menaces et les possibilités technologiques. Ainsi, à titre de participation au programme de transformation, une équipe multidisciplinaire de scientifiques de RDDC a, par exemple, entrepris une étude des concepts et des technologies de transformation qui aideront les FC à amalgamer les systèmes et structures actuels et émergents afin d'améliorer les capacités pertinentes nécessaires aux missions, aux rôles et aux tâches à venir. Nous avons également

Démonstration d'une collaboration réussie – Un soldat américain utilise le simulateur de véhicule à effets multimitation.



Travailler avec les États-Unis

L'un des piliers de la stratégie de défense du Canada, d'après le document *Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020*, est le renforcement de notre relation militaire avec les États-Unis, afin de garantir que les forces canadiennes et américaines sont interopérables et capables d'effectuer des opérations interalliées dans des secteurs clés.

Le Département de la défense (DoD) des États-Unis est le commanditaire de développement technologique le plus grand au monde. L'accès aux technologies de pointe issues des États-Unis est donc essentiel pour que le Canada puisse développer des capacités de défense compatibles avec celles des forces américaines de l'avenir. La coopération en S & T au début de la recherche et de l'élaboration de concepts est contributive à une interopérabilité efficace.

Exemples de collaboration réussie avec les États-Unis

- Démonstration du véhicule à effets multimension
- Systèmes de surveillance acoustique à déploiement rapide
- Guerre sous-marine en réseau
- Protection des forces contre les armes à effet de souffle renforcé
- Simulateur de mission distribuée avancée

Le simulateur multitaâches du CF-18 représente une grande réussite de la collaboration canado-américaine.



La relation de défense particulière entre le Canada et les États-Unis a suscité le développement et l'exploitation bien réussis d'un grand nombre de technologies et de systèmes. Cette relation particulière dans le domaine des sciences militaires dont jouit le Canada avec les États-Unis, crée des conditions favorables permettant à l'industrie canadienne d'avoir accès aux programmes de défense américains. Le forum des hauts représentants nationaux en S & T permet des contacts réguliers entre les hauts dirigeants canadiens et américains intervenant dans la S & T pour la défense. Ce forum garantit aussi que les plus hauts niveaux se rallieront aux projets et que la collaboration vise des objectifs stratégiques communs.

Objectif principal de l'année dernière

- Lancer et diriger deux nouvelles initiatives interministérielles de S & T d'ici 2005.

lorsqu'il s'agit de tirer parti de l'expertise, de fournir des services de S & T et d'établir des partenariats horizontaux au gouvernement fédéral. Parmi les partenaires à cette initiative, on compte 17 ministères et organismes fédéraux, l'industrie, les universités et des organismes d'intervention d'urgence.

La signature par le gouvernement du Canada et le gouvernement des États-Unis de l'Accord sur la collaboration en sciences et technologies en vue de la protection des infrastructures essentielles et de la sécurité frontalière a prouvé une fois de plus le leadership de RDDC dans une initiative de S & T. L'Accord permettra au Canada et aux États-Unis de tirer mutuellement parti de leur expertise en S & T en vue d'élaborer et d'adopter des mesures de sécurité visant à garantir la sécurité frontalière et la protection des infrastructures essentielles. Ensemble, ils mettent en œuvre le PTSP, programme visant à intégrer la collaboration actuelle et future découlant de l'Accord. RDDC dirige, en partenariat avec Sécurité publique et Protection civile Canada (SPCC), la prise de dispositions au titre du PTSP pour le compte du Canada, tandis que le Department of Homeland Security (DHS) (ou département de la sécurité intérieure – États-Unis) s'en charge pour le compte des E.-U. Le PTSP rassemblera les

ministères et organismes du gouvernement canadien et leurs équivalents des E.-U. afin de garantir une utilisation efficace des ressources. Le PTSP se joint à l'IRTC quant à favoriser la collaboration entre les organisations de S & T. On peut citer comme exemple de cette collaboration les laboratoires nucléaires mobiles récemment acquis, qui permettent d'offrir du soutien en cas d'incident radiologique ou nucléaire. Ces laboratoires ont des opérateurs issus de plusieurs autres ministères. Cette capacité pourrait être liée à l'essai effectué dans le cadre de la Restructuration de la Réserve de la Force terrestre pour prouver le concept de la capacité d'intervention CBRN. RDDC a très bien réussi à regrouper les gouvernements, les universités et les entreprises dans des projets de S & T. L'un des objectifs principaux consiste à faire participer les FC dans ces projets horizontaux.



Renforcer la sécurité publique grâce à la technologie de la biométrie. – Système de détection faciale utilisant la technologie de la biométrie.



Rapprochement à l'échelle nationale et à l'échelle internationale



Réunion du Comité pour la recherche et la technologie de l'OTAN, tenue à Istanbul en septembre 2004.

Au niveau national, la sécurité publique, l'innovation et la commercialisation sont les moteurs de la politique et des activités. RDDC est un joueur clé qui réagit à ces moteurs. Le Comité interministériel des sous-ministres adjoints (Science et technologie) (SMA[S & T]) dirige l'élaboration d'un cadre fédéral de S & T à approuver par le Cabinet. En outre, le Conseil interministériel d'intégration des SMA(S & T) élabore actuellement des politiques ainsi qu'une stratégie visant l'intégration des activités S & T fédérales.

Au niveau international, nous sommes à élaborer des directives et des politiques qui maximisent les avantages de la collaboration internationale. Nous jouons aussi un rôle clé dans l'élaboration d'une stratégie de R & D du TTCP concernant la guerre réseau-centrique, et le chef de la direction de RDDC dirige la mise à jour de la stratégie de recherche et technologie (R & T) de l'OTAN – qui accompagne la récente transformation de l'OTAN – pour que cette stratégie reflète le changement du contexte de défense et de sécurité.

Rapprochement avec la sécurité nationale et la défense

RDDC continue d'être un chef de file en matière de défense nationale en effectuant le rapprochement entre les besoins du Canada sur le plan de la sécurité nationale et l'expertise reconnue de notre programme de R & D pour la défense. L'IRTC, établie pour renforcer l'état de préparation du Canada en cas d'attaque terroriste chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN), est devenue un modèle

- Objectif principal continu**
- Travailler avec les autres ministères et organismes fédéraux voués à la science afin d'élaborer de nouveaux modèles et d'obtenir davantage de financement pour les S & T fédérales. Recevoir au moins 10 p. 100 du financement accru.



Les laboratoires nucléaires mobiles de l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire offrent une protection accrue contre la contamination nucléaire.

La structure de gestion du programme de R & D de l'Agence vise à trouver des idées innovatrices et à maximiser les effets des investissements. Le budget de R & D est également divisé entre la R & D interne des projets du PDT sont maintenant gérés par des équipes de projet intégrées formées de membres de la collectivité de la R & D, de l'industrie, de la collectivité des acquisitions ainsi que de la collectivité des besoins des FC et celle des

utilisateurs. Étant donné que les PDT sont de nature collaborative, ils exigent un investissement significatif de la part de tous les intéressés. Les centres de recherches et le bureau principal disposent chacun d'un bureau d'expansion des affaires (BEA). Ensemble, ils forment un réseau de cadres supérieurs qui se focalisent sur le développement d'occasions d'affaires externes afin de tirer meilleur parti du programme de R & D.



Technologie novatrice –
Rendu conceptuel du système
rapidement déployable surveillant
les eaux côtières.

Commercialisation et transfert de technologie

- **Objectif principal de l'année dernière**
- **Elaborer et mettre en œuvre des mécanismes d'exploitation et d'insertion de la technologie d'ici 2005.**

Tirer les bénéfices des investissements du Canada en recherche est l'une des priorités du gouvernement fédéral. L'amélioration du passage des découvertes, des inventions et des nouveaux concepts des laboratoires en produits et en procédés commerciaux contribuera à combler le fossé entre les collectivités des affaires et celles de la recherche. Pour combler ce fossé, les centres de recherches

Occasions d'affaires choisies

- Guerre sous-marine en réseau
- Capteurs d'images hyperspectrales réfléchives par satellite
- Système de détection aéroporté en réseau
- Surveillance de l'espace par microsatellite
- Modélisation et simulation/environnements synthétiques
- Véhicules sans pilote
- Preuves médico-légales : méthodes d'analyse, méthodes de cueillette et équipement.



Signature d'une entente de recherche concertée entre RDDC Toronto et Avitar inc., Canton, Massachusetts.

régionaux ont entrepris de se positionner comme plaques tournantes de l'innovation. La transition rapide des S & T en capacité de défense et de sécurité implique l'engagement de l'industrie tôt dans l'insertion technologique et le développement en spirale de la R & D, abandonnant l'approvisionnement « instantané » pour la démarche évolutive de l'approvisionnement de bout en bout. La commercialisation et le transfert de technologie sont nécessaires si l'on veut que la technologie se mue en produit. Grâce à une commercialisation en temps opportun, on peut créer une synergie entre les objectifs de défense et de sécurité du Canada et les objectifs économiques du pays, ce qui entraînerait un avantage économique au niveau national et créerait des emplois durables.

Gestion de l'exploitation

La migration régulière et rapide des produits de S & T vers les systèmes et les concepts opérationnels a donné lieu à des approches comme le développement en spirale et l'ingénierie des capacités. L'exploitation de la R & D est prise en compte d'entrée de jeu et elle continue au fur et à mesure que celle-ci évolue.

Il faut adopter un système simplifié d'acquisition d'immobilisations et de gestion du cycle de vie qui facilite le travail et réduit considérablement le temps nécessaire à l'élaboration et à la mise en place de nouvelles capacités. Des outils comme l'acquisition fondée sur l'environnement synthétique peuvent y contribuer. Pour ce faire, il est essentiel d'établir une définition, une ingénierie et une gestion collaboratives des capacités au moyen d'une recherche et développement ciblée, d'un programme complet d'EBC, des meilleurs environnements synthétiques qu'on puisse obtenir, d'équipes de projet intégrées et de la rigueur de l'ingénierie des systèmes – tous facilités par des processus de collaboration de pointe et des réseaux à large bande.

– Concept d'opération stratégique



À l'intérieur du laboratoire Access, un composant du projet de démonstration de technologies – Définition, ingénierie et gestion collaboratives de capacités.

Objectif principal de l'année dernière • Elaborer et mettre en œuvre des mécanismes d'exploitation et d'insertion de la technologie d'ici 2005.

- Un « manuel d'exploitation » concernant le PDT présente le cadre permettant d'identifier, de planifier et de maximiser les possibilités d'exploitation. Le guide divise le processus d'exploitation en trois étapes.
- Identifier les parties intéressées pouvant bénéficier des résultats du projet;
 - Identifier les résultats exploitables potentiels, pendant le déroulement du projet et après son achèvement.
 - Elaborer et documenter le plan d'exploitation.
- Des équipes de projet intégrées ayant des représentants des collectivités des opérations, des besoins, de la R & D et de l'acquisition, ainsi que de l'industrie, sont essentielles à l'exploitation de leur rôle habilitant. En engageant ces collectivités tôt dans le processus d'élaboration de concepts, on peut avoir recours à une démarche d'ingénierie des capacités aux niveaux de la planification, de l'acquisition et de l'évolution.
- Le projet « Définition, ingénierie et gestion collaboratives de capacités (DIGCap) » du PDT se penche sur l'utilisation de ces méthodologies et de ces outils dans le contexte du MDN, en servant du C4ISR comme capacité de mise à l'essai. La gestion de l'exploitation du PDT maritime, qui utilise certaines de ces méthodes, a aussi été lancée.

Nouveaux projets du Programme de recherche appliquée commencés en 2004

Force maritime

- Capteurs et réseaux de données sous-marines pour les systèmes ISR autonomes
- Banc d'essai de la gestion intégrée des signatures des navires
- Guerre anti-sous-marine (GASM) multistatique avec sources déployables
- Prédiction, mesure et modification de la force des objectifs de la plate-forme navale
- Elaboration de concepts de défense d'un groupe opérationnel contre les mines
- Evaluation de technologie pour l'analyse environnementale rapide

Force terrestre

- Aspects cognitifs du projet Minerve
- Mobilité/contre-mobilité en zones urbaines
- Protocoles de recherche sur les armes non létales
- Réduction de la signature des véhicules de combat
- Protection intégrée pour les véhicules blindés légers (VBL)
- Protection passive de pointe pour les VBL
- Modernisation de l'élimination des explosifs et munitions
- Mise en place de capteurs

Force aérienne

- Essais et concepts d'intégration de capteurs à imagerie de pointe

CAISR

- Capteurs électro-optiques multibandes intégrés aéroportés pour la reconnaissance automatique des objectifs (RAO)
- Capteurs air-surface : Développement et utilisation
- Planification conjointe répartie réseaucentric
- Fusion et gestion de l'information aéroportée pour fin de compilation de l'image tactique
- Radar de combat de pointe
- Surveillance de la performance et de la santé des systèmes offensifs futurs
- Modélisation et simulation intégrées de véhicules aériens
- Réduction des blessures cervicales

PH

- Identification au combat
- Guerre électronique sans fil de 3^e et de 4^e génération
- Identification d'émetteurs particuliers
- Protection et exploitation des systèmes mondiaux de navigation par satellite
- Infrastructure de réseau robuste distribué
- Systèmes sans fil adaptés pour une meilleure capacité du spectre de fréquences militaires
- Têtes RF et antennes multibandes programmables pour la radio définie par logiciel

- Plusieurs nouveaux projets en cours de développement pour 2005.



Le laboratoire de simulation de vol de véhicules aériens sans pilote de l'Environnement synthétique des futures forces.

Exploiter les résultats de la recherche et développement

Objectif principal

- Améliorer l'aide aux opérations (nationales et internationales) en fournissant du soutien, des conseils et du matériel spécialisés.

L'un des objectifs clés de nos travaux, à la fois important et immédiat, consiste à appuyer les opérations (nationales et internationales) des FC en fournissant à ces dernières du soutien, des conseils et du matériel spécialisés en réaction aux besoins émergents. Ce type d'aide tend à être réactive face à un contexte stratégique incertain aux besoins techniques urgents et imprévisibles. Ce genre de demandes d'aide valide la pertinence directe du programme de S & T pour le client du secteur opérationnel.

Le défi pour les FC et RDDC consiste à explorer des concepts de S & T qui donneront des résultats pouvant être exploités à un prix abordable pour améliorer les capacités de défense. D'après la COS,

Cela exige une grande capacité de génération de concepts détaillés en vue de l'expérimentation et de la recherche et développement, et l'intégration des concepts validés à la technologie, à la doctrine et à l'organisation afin de développer les FC de demain.

– Concept d'opération stratégique

RDDC dispose d'une variété de programmes contribuant tous aux objectifs d'exploitation.

- Le Programme de démonstration de technologies (PDT) a pour objectif de faire la démonstration des technologies produites par RDDC et l'industrie canadienne, dans le contexte des capacités, des

- Le Programme de recherche industrielle pour la défense (PRID) vise précisément à promouvoir et à appuyer la R & D industrielle de base dans les secteurs technologiques qui intéressent les Forces canadiennes.
- Le Programme de recherche industrielle pour la défense (PRID) vise précisément à promouvoir et à appuyer la R & D industrielle de base dans les secteurs technologiques qui intéressent les Forces canadiennes.
- Le Programme de recherche industrielle pour la défense (PRID) vise précisément à promouvoir et à appuyer la R & D industrielle de base dans les secteurs technologiques qui intéressent les Forces canadiennes.
- Le Programme de recherche industrielle pour la défense (PRID) vise précisément à promouvoir et à appuyer la R & D industrielle de base dans les secteurs technologiques qui intéressent les Forces canadiennes.

- Nouveaux projets du Programme de démonstration de technologies approuvés pour 2005**
- Localisation, classification et détection de torpilles par des capteurs multiples
 - Exploitation des images hyperspectrales par satellite
 - Système multiplicateur intégré de pointe pour la surveillance
 - Capacité interopérable de liquide de réanimation en situation de combat
 - Démonstrateur de localisation d'appareils à accès multiple par répartition de code



Détection de radiation à Chalk River, en Ontario.

de conservation prolongée et d'un meilleur rendement dans des conditions extrêmes. La durabilité et l'efficacité seront améliorées en même temps afin de réduire l'usure, de prolonger la durée opérationnelle et de diminuer les besoins en soutien sur le terrain. Conjuguées, ces caractéristiques auront pour conséquence de réduire le « fardeau » des FC de l'avenir. Parmi les autres innovations, on note les capteurs intégrés et des matériaux à code à barres qui amélioreront la gestion logistique, en fonctionnant de la même façon que les caisses des magasins, qui commanderont automatiquement la marchandise achetée ou dont les stocks diminuent — permettant aux FC d'adopter un mode de réapprovisionnement « juste à temps ».

Plan stratégique d'investissement dans les capacités

Le PSIC est une des principales initiatives de transformation entreprises par le Ministère. Il présente une feuille de route complète visant à garantir que les FC disposent des capacités nécessaires pour l'avenir. Le plan actuel cerne les priorités en matière de

modernisation et d'acquisition. On l'étioffera pour qu'il oriente également nos investissements dans d'autres secteurs, notamment aux niveaux du personnel, de l'infrastructure et de la S & T. Le plan permet aux FC de faire des choix stratégiques et planifiés concernant les capacités dont elles auront à l'avenir pour s'adapter aux changements de l'environnement de sécurité et de la technologie militaire.

Il faudra tenir compte des besoins futurs en matière de développement technologique. En conséquence, la Défense cherchera à créer des liens plus étroits entre la planification du Programme de développement des technologies et la planification stratégique d'investissement dans les capacités. De fait, l'interdépendance des plans futurs de développement technologique, d'expérimentation, de ressources humaines, d'infrastructure et d'équipement seront la clé du succès de l'investissement dans les capacités.

– Plan stratégique d'investissement dans les capacités

Dans le cadre de l'évolution du PSIC, nous établissons les éléments de notre programme actuel de R & D afin qu'ils correspondent aux capacités et aux priorités d'immobilisations figurant au PSIC. Nous proposerons des technologies et des concepts Avant-gardistes qui influenceront l'évolution de la capacité, à moyen et à long terme, et travaillerons avec la collectivité de l'EBC en vue de présenter de futurs concepts pour être élaborés et expérimentés d'avantage.

Objectif principal

- Présenter d'ici 2006 une perspective des S & T Avant-gardiste destinée au PSIC.

Objectif principal de l'année dernière

- Engager le reste du Ministère et des FC à co-parrainer un colloque qui se tiendra en 2004 afin d'étudier les concepts, les problèmes et les répercussions opérationnelles de la transformation.

- Les opérations basées sur les effets sont des « opérations conçues pour influencer la volonté d'un adversaire, ses propres forces ou des forces neutres, grâce à la mise en application coordonnée des capacités disponibles, et ce, en vue d'atteindre les objectifs souhaités ». Les effets sont « les conséquences cumulatives à l'échelle de... l'environnement d'au moins une action (ou une tâche) exécutée à n'importe quel niveau, au moyen de n'importe quel instrument gouvernemental ». Les OBE prévoient la coordination des leviers de la diplomatie, de l'information, des forces armées et de l'économie. Les effets proprement dits peuvent être physiques ou cognitifs. Une des exigences consiste à comprendre la perception des amis, des ennemis et des entités neutres, d'où l'accent qu'on met

- sur les facteurs humains et sur les systèmes adaptatifs complexes. Parmi les facteurs habilitants, on note un environnement d'information commun, l'ISR intégrée, la sécurité à niveaux multiples, un tableau opérationnel commun et une évaluation du réseau opérationnel.
- L'équipe a dégagé, en outre, les concepts suivants :
 - *Protection contre la gamme complète des menaces.* D'ici 2025, on aura probablement réalisé des capteurs offrant une protection limitée contre la gamme complète des menaces. La technologie de blindage et de camouflages sera rendue possible grâce aux résultats de la recherche sur les matériaux. On développera de nouvelles fibres, telle la soie d'araignée produite par des organismes génétiquement modifiés, ainsi que des polymères et des matériaux céramiques résistant aux impacts multiples. On mettra au point des systèmes actifs afin de doter les habits des soldats et les revêtements des véhicules de propriétés similaires à celles du caméléon dans tout le spectre électro-optique (EO).
 - *Protection contre les menaces nucléaires, biologiques et chimiques (NBC).* Le premier niveau de protection contre les menaces NBC comprendra la détection et l'identification longue portée et à distance des agents, combinées à des modèles de prédiction précise de la propagation. Des matériaux réactifs neutralisants et des surfaces qui s'autodécontaminent sur les plates-formes militaires offriront une protection de deuxième niveau. Des dispositifs d'archivage personnel complets aideront le personnel médical à établir le degré d'exposition ainsi que les méthodes de traitement.
 - *Nouveaux matériaux visant à améliorer le soutien opérationnel.* De nouveaux vêtements, ainsi que de nouvelles composantes d'équipement, des sources d'énergie de pointe, des revêtements et des lubrifiants contribueront à réduire les besoins en entretien, en transport et en énergie. De telles innovations offrent les avantages logistiques et opérationnels d'une durée

L'un des thèmes dominants touchant les FC est la transformation. Comme mentionné dans le Rapport annuel 2004 du CEMD :

La transformation est un processus évolutif qui ne comporte aucun état final définitif. Elle porte principalement sur les gens, la technologie, les façons de diriger des opérations et les modes de réflexion. Elle ne tend pas à restructurer ou à ré-équiper les FC entièrement, mais plutôt à amalgamer les structures et les systèmes actuels et nouveaux de manière à créer des capacités hautement améliorées qui correspondent parfaitement aux missions, aux rôles et aux tâches de demain. La transformation est un processus itératif et permanent dont la réussite ne peut se mesurer qu'en rétrospective.

(Rapport annuel 2004 du CEMD)

Objectif principal de l'année dernière
 • Cerner et analyser, d'ici 2004, les cinq concepts technologiques qui auront une incidence notable sur la défense et la sécurité d'ici 10 ans.

Donnant suite aux principaux objectifs de l'année dernière, une équipe multidisciplinaire de scientifiques de RDDC a étudié les concepts et les technologies de transformation afin de contribuer au programme de transformation. Ces concepts et ces technologies aideront les FC à amalgamer les systèmes et structures existants et nouveaux qui permettront d'améliorer les capacités requises par les missions, les rôles et les tâches à venir. Deux des concepts de transformation ont été désignés par l'équipe comme étant des concepts d'intégration

clés pour le COS des FC. Ces concepts sont les OFR et les opérations basées sur les effets (OBE).

- Les concepts d'opérations facilitées par réseaux interarmées sont au cœur de la transformation des organisations de défense et de sécurité, en réaction au nouvel environnement de sécurité. L'évolution de la technologie de l'information et des communications au centre du cycle technologique actuel coïncide avec le besoin croissant de maîtrise de l'information lors des opérations interarmées et interalliées. Le réseautage des systèmes deviendra la caractéristique opérationnelle prédominante des futurs systèmes militaires. Les OFR amélioreront considérablement l'échange d'information, permettant aux forces décentralisées et dispersées de communiquer, de manœuvrer et d'effectuer des opérations non contiguës de façon plus efficace.

Afin de faire progresser le concept d'OFR, RDDC a co-parrainé avec les organisations du Vice-chef d'état-major de la Défense (VCMD) et du Sous-chef d'état-major de la Défense (SCMD) un colloque ministériel tenu à la fin de 2004. Le but est d'établir une feuille de route du MDN et des FC pour les OFR, qui tient compte des relations avec les alliés et les partenaires dans le domaine de la sécurité nationale.

FAMILLE DES CONCEPTS LIÉE

AU COS

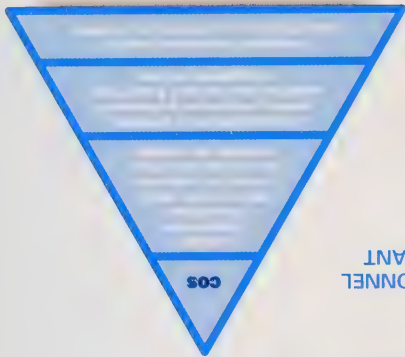
CONCEPT FONCTIONNEL
 DE POINT CULMINANT

CONCEPT
 D'INTÉGRATION

CONCEPT
 FONCTIONNELS

CONCEPTS
 D'OPÉRATIONS -

ENVIRONNEMENT



Sous la direction de la Force aérienne, le conseiller

scientifique du Chef d'état-major de la Force aérienne

(CS Air) a élaboré un programme évolutif d'activités

de S & T, tirant parti des réussites passées et liant les

objectifs de transformation de la Force aérienne à la

SIT de RDDC. RDDC répond aux besoins de la Force

aérienne en S & T par le biais d'une série de

cinq vecteurs de R & D (Air), ainsi que par le biais

d'autres vecteurs de S & T d'intérêt commun.

Ces efforts traiteront les principaux enjeux de

R & D suivants au cours des trois à cinq prochaines

années : commandement, contrôle, renseignement

et surveillance (C2IS) interopérables en vue des

opérations interarmées et interalliées; véhicules

pilotés et véhicules sans pilote partageant le même

milieu; tableau opérationnel commun; concepts

d'environnement synthétique.

Les directives du commandement et le plan

de campagne du Commandement, contrôle,

communications, informatique, renseignement,

surveillance et reconnaissance (C4ISR) des FC

(document publié en décembre 2003 par le comité de

supervision du C4ISR) présentent l'intention de la

direction des FC en ce qui concerne le développement

des capacités du C4ISR. La partie du plan la plus

transformationnelle et la plus éprouvante est celle

qui consiste à créer une culture axée sur l'information

au sein d'une organisation réseaucentrée. Le plan

dégage quatre lignes d'opération : l'obtention

d'information pertinente et fiable en temps opportun;

le traitement et la fusion de données et d'information

provenant de sources multiples; la protection et

l'échange d'information; l'exploitation de

l'information. En outre, compte tenu de la complexité

de l'atteinte de l'état final d'un système de systèmes à

tous les échelons du commandement et dans tous les

milieux opérationnels, l'effort de coordination de

la R & D se fait à l'échelle du MDN et des FC afin

de créer une synergie et de collaborer en vue d'un

programme de R & D C4ISR fortement harmonisé. La

Progressiste Avant-gardiste rapprochement avec les utilisateurs et les partenaires

démarche sera axée sur l'élaboration d'une « intention

commune » tout en facilitant « l'exécution répartie ».

On élaborera, par le biais d'une série d'ateliers, de

consultations et de réunions de la direction, une

stratégie visant à accroître et à classer par ordre de

priorité l'investissement en « capacités humaines »

dans le programme de R & D sur la performance

humaine. La transformation de ce programme et du

groupe de supervision de la R & D des opérations

interarmées est essentielle si l'on veut que la R & D

en capacités humaines devienne plus pertinente

et obtienne une meilleure visibilité au sein des FC.

On s'attend à ce que la transformation évolue en

harmonie avec le PSIC du MDN et s'y conforme.

Dans le contexte de la SIT, le CARO procède à

l'examen de ses objectifs techniques et de programme,

et il formule des recommandations sur les futures

dimensions et structure de l'organisation pour

atteindre ces objectifs. L'examen comprendra des

consultations à grande échelle au sein du MDN, et il

portera sur la structure de gestion interne qu'il

faut pour formuler et exécuter le programme, de

recherche opérationnelle.



Soutien à l'Armée de terre –
Exploitation du labo C4ISR à RDDC Valcartier.

Rapprochement avec les groupes clients

Les liens solides qui unissent RD&C à la collectivité des clients des FC, grâce aux groupes de supervision et de consultation, forment le cadre décisionnel des activités futures en S & T.

La R & D à l'appui des besoins maritimes s'adapte aux priorités changeantes de la Marine : le commandement et contrôle (C2) maritime; le renseignement, la surveillance et la reconnaissance (ISR) navals; les capacités de guerre navale en surface et sous-marine; la technologie des plates-formes navales. Le nouveau Groupe de direction de la recherche maritime (GDRM) assure l'orientation et la coordination stratégiques du programme de recherche maritime, y compris la recherche opérationnelle (RO), l'EEC et la R & D.



Soutien à la Force aérienne – Le Cyclops H-92. Photo avec la permission de Sikorsky.

Un important processus d'examen et de restructuration du programme de R & D de la Force terrestre tire à sa fin. La grande portée de la restructuration a redéfini la gouvernance du programme de R & D et de ses vecteurs, dégagé de meilleurs moyens pour établir les priorités et évaluer les projets et mis en œuvre une fonction efficace de coordination de la R & D à l'échelle des vecteurs au sein d'une orientation systémique. L'un des principaux objectifs consiste à faire en sorte que l'organisation et le programme aillent de pair avec les priorités stratégiques de la Force terrestre. Plus particulièrement, la structure des vecteurs a été harmonisée aux cinq fonctions opérationnelles de l'Armée de terre, soit commander, détecter, agir, protéger et maintenir en puissance. Cette démarche permet une portée plus grande qu'auparavant, tout en garantissant que le programme de R & D sera dirigé en fonction des concepts à travers les étapes de la conception, de l'élaboration et de la production des capacités de combat.

Soutien à la Marine – Préparation du Système de déminage télécommandé au déploiement.

Influencer et respecter les politiques et les stratégies

Objectif principal

- Élaborer un modèle fonctionnel d'ici 2006 afin de prodiguer des conseils en matière de politique, de stratégie et de prise de décisions.

Certaines initiatives stratégiques nationales spécifiques et courantes, particulièrement au MDN et dans les FC, auront une incidence considérable sur RDDC. Le Canada est déterminé à jouer un rôle plus important à l'échelle internationale. Cet objectif sera en partie facilité par un examen intégré des politiques internationales du Canada, dont celles de défense et de sécurité. Les priorités de défense du Canada seront cernées et l'on entreprendra un examen fondamental des futures capacités des FC.

Au MDN, bien des efforts ont été consacrés à l'élaboration de documents stratégiques comme la *Stratégie 2025, le Concept d'opération stratégique (COS)* et le *PSIC*. En outre, le Ministère se penche sur divers concepts, notamment l'intégration interarmées, interorganismes, multinationale et publique (JIMP) et les opérations facilitées par réseaux (OFR). RDDC exerce une influence sur ces initiatives et s'y conforme afin de cerner les occasions et les menaces que présentent la S & T.

L'un de nos principaux objectifs consiste à élaborer un modèle fonctionnel permettant d'améliorer notre capacité à participer à la prise de décisions au sein du MDN et des FC en faisant intervenir la S & T au niveau des politiques et des stratégies. Nous assurerons cette intervention en puisant à même l'expertise des scientifiques de nos centres de recherches pour la défense. Les experts en S & T des centres de recherches pour la défense peuvent aussi apporter une précieuse contribution aux autres affaires et initiatives nationales et internationales, dont le programme d'innovation, l'intégration fédérale de la S & T et divers documents de politique du gouvernement fédéral. Le Centre d'analyse et de recherche opérationnelle (CARO) fournit des services de recherche

opérationnelle et d'analyse directement aux FC et au MDN. Ces services comprennent une analyse stratégique qui joue un rôle important dans le développement des « couches » principales de la pyramide stratégique, comme le *Futur environnement de sécurité 2025*. Ces contributions pourraient bénéficier de la participation en S & T des scientifiques de nos centres de recherches pour la défense régionaux. Le Groupe de travail sur l'évaluation technologique (GTET) est chargé de promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T pour la défense. Cependant, le groupe n'a pas la capacité d'assurer une intervention politique de façon continue pour appuyer les initiatives stratégiques du MDN et des FC. RDDC a besoin d'une capacité politique améliorée en S & T pour prodiguer des conseils opportuns, adaptés et de qualité aux autorités politiques et stratégiques des échelons supérieurs et inférieurs du MDN et des FC. L'Agence doit aussi accroître sa participation aux groupes de travail, aux comités et à d'autres tribunes qui analysent les politiques et les stratégies du MDN et des FC, en débattent et les produisent. Les questions de S & T ne seront bien traitées dans les documents stratégiques du MDN et des FC que si les scientifiques de RDDC y apportent leur participation enthousiaste et éclairée.

Mise à jour de la Stratégie d'investissement technologique

Par suite de l'orientation stratégique présentée dans la *Stratégie de défense 2020* et de l'évolution de l'environnement de sécurité dans le monde, la SIT de RD&C a été mise à jour en 2002. Elle décrit les travaux de R & D que nous entreprendrons pour créer la capacité S & T nécessaire à la défense et à la sécurité nationale futures. La SIT repose sur 22 activités qui couvrent le spectre de S & T de défense.

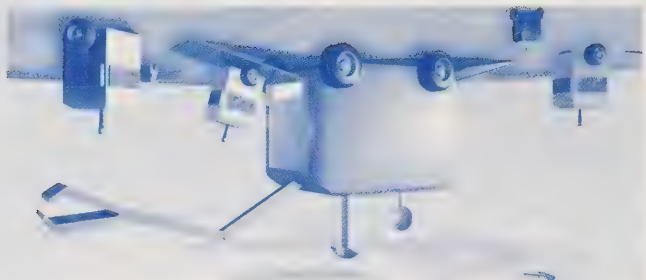
Un examen majeur de la SIT est prévu en 2005 pour garantir qu'elle va de pair avec les percées technologiques, les changements de l'environnement de sécurité ainsi que le programme de transformation des FC. Dans le cadre de cet examen, nous entreprendrons une étude de référence afin d'évaluer notre position internationale dans le créneau des activités S & T définies dans la SIT.

L'un des aspects dont il faudra tenir compte lors de la mise à jour de la SIT sera l'insertion des changements suggérés par nos recherches en vertu du programme Fonds d'investissement technologique (FIT). Ce programme finance des projets de recherche à risques et à rendement élevé ayant d'éventuelles applications militaires, qui s'orientent vers de nouvelles possibilités d'investissement.

Principaux objectifs

- Mise à jour de la SIT d'ici 2006.
- Entreprendre une étude de référence afin d'évaluer la position internationale de RD&C dans les créneaux d'activités S & T de la SIT.

Version conceptuelle de la coordination de multiples véhicules sans pilote, reposant sur des travaux de R & D entrepris à RD&C Suffield.



- Modélisation cognitive et physiologique intégrée et de sonars encodés
- Exploitation des impulsions à bande ultralarge puissantes impulsions laser femtosecondes
- Détection d'agents biochimiques à l'aide de capteurs à la décentralisation dans les situations où il y a contrainte de temps
- Autonomie fiable de véhicules sans pilote grâce (MEMS) pour les systèmes de surveillance avancée optique à l'aide de Systèmes microélectromécaniques
- Spectromètre infrarouge (IR) miniature avec codage électrodes efficaces
- Nanotechnologie au carbone visant à produire des matériaux énergétiques
- Développement d'une capacité pratique, sur le plan atomique, de simulations pour les nouveaux de puce à protéines en phase liquide
- Protéomique à RD&C – Conception d'une technologie sur les matériaux
- Gestion des signatures radar adaptatives fondées sur les matériaux
- Modélisation et traitement grammaticaux stochastiques pour soutien électronique et renseignement électronique

Nouveaux projets du Fonds d'investissement technologique entamés en 2004

Chaque année, Progressiste Avant-gardiste établit des objectifs clés visant à renforcer notre leadership en S & T et à augmenter la pertinence et la valeur de nos contributions à la défense et à la sécurité. Cette année, nous nous concentrons sur la mise à jour de la SIT, l'influence sur les politiques et les stratégies et leur respect, la facilitation de la transformation, l'exploitation des résultats de la R & D et les rapprochements à l'échelle nationale et mondiale. Les objectifs principaux ci-après énoncés sont à l'appui de ces efforts.

1. Mettre la SIT à jour d'ici 2006.
2. Entreprendre une étude de référence afin d'évaluer la position internationale de RDDC dans le créneau des activités S & T de la SIT.
3. Élaborer un modèle fonctionnel d'ici 2006 afin de prodiguer des conseils en matière de politique de défense et de sécurité, de stratégie et de prise de décisions.
4. Présenter, d'ici 2006, une perspective Avant-gardiste en S & T dans le cadre du Plan stratégique d'investissement dans les capacités (PSIC).
5. Rehausser notre aide aux opérations des FC (nationales et internationales) en fournissant un soutien, des conseils et du matériel de spécialisés.
6. Engager les FC dans des initiatives de réseaux S & T de sécurité publique, dans le cadre de l'initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC) et du Programme technique de sécurité publique (PTSP), d'ici 2006.

À ses six centres de recherche, RDDC fait preuve d'excellence en recherche de pointe, en technologie et en analyse pour le compte des FC, afin qu'elle puisse réagir aux nouvelles réalités des opérations militaires et planifier l'avenir. Les liens solides qui unissent RDDC à la collectivité des clients des FC, par l'entremise de groupes de supervision et de consultation, ainsi que les liens avec la collectivité de l'élaboration et de l'expérimentation des concepts (EEC), constituent le cadre décisionnel pour choisir les activités futures en S & T.

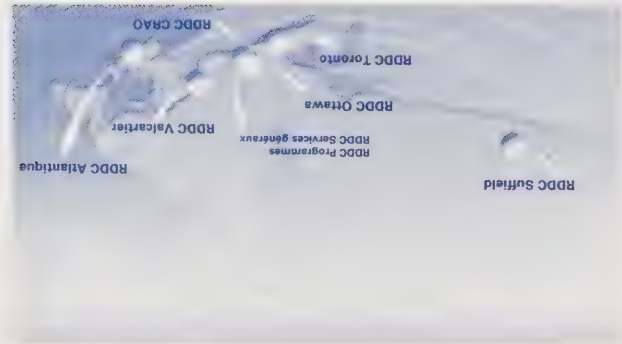
RDDC maintient des liens internationaux avec *The Technical Cooperation Program (TTCP)* et l'Organisation pour la recherche et la technologie (RTO) de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), y jouant un rôle clé. D'autre part, elle entretient des collaborations bilatérales et multilatérales avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, la France, les Pays-Bas et la Suède. Sur le plan national, RDDC assume un rôle de leadership dans les initiatives S & T horizontales de collaboration auxquelles participent d'autres organismes gouvernementaux, l'industrie et les universités.

de S & T qui ont une incidence sur la stratégie, la doctrine, la tactique, l'instruction et l'approvisionnement.

Comme le souligne le Chef d'état-major de la Défense (CEMD) dans son Rapport annuel de 2004 :

« L'environnement de sécurité actuel nécessite des forces armées professionnelles, bien entraînées, capables d'utiliser de nouvelles technologies efficacement dans les opérations interarmées, interorganismes et multinationales. Les nouvelles technologies offrent des solutions rapides et souples aux problèmes opérationnels comme le débarquement d'une force à un endroit précis dans une zone de guerre ou le contrôle du mouvement des réfugiés au cours d'une crise humanitaire. Les FC ont adopté ces nouvelles technologies et nous continuerons d'investir dans l'instruction et l'équipement des membres de la Force régulière et de la Force de réserve afin que ceux-ci soient toujours parmi les soldats, les marins et les aviateurs les mieux formés et les plus compétents du monde en matière de technologie. »

RDDC est bien placée pour réagir au futur contexte de défense, de sécurité et de politique. La *Stratégie d'investissement technologique (SIT)* (annexe A) décrit les travaux de recherche et développement (R & D) que nous entreprendrons pour créer la capacité S & T nécessaire à la défense et à la sécurité nationale futures. Notre carte stratégique (annexe B) présente le cadre permettant d'évaluer notre réussite. Pour que notre succès se poursuive, il faut



R & D pour la défense

- R & D pour la défense Canada veille à ce que les Forces canadiennes soient technologiquement prêtes et opérationnellement pertinentes, en recourant aux moyens suivants :
- Fournir des conseils d'expert en S & T aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale;
- Mener des travaux de recherche, de développement et d'analyse afin d'apporter de nouvelles et meilleures capacités de défense;
- Anticiper les tendances, les menaces et les possibilités S & T et formuler des avis;
- Engager les partenaires industriels, universitaires et internationaux dans la génération et la commercialisation de technologie;
- Fournir de la S & T aux clients de l'extérieur afin de renforcer la capacité S & T de défense.

influencer et respecter les politiques et les stratégies, renforcer nos rapports avec ceux qui utilisent les résultats de nos travaux et consolider les liens stratégiques avec nos partenaires nationaux et internationaux.

pour la défense de l'indépendance

pour la défense de l'indépendance

Le Système de déminage télécommandé submersible au large d'Esquimaux, en Colombie-Britannique



Nos valeurs

- **Engagement** : Nous faisons preuve de dévouement et de fierté en travaillant à réaliser la vision de R & D pour la défense Canada.
- **Souci des clients** : Nous offrons l'excellence à nos clients, tant internes qu'externes, en concentrant nos efforts sur l'identification et la satisfaction de leurs besoins.
- **Creativité et innovation** : Nous concevons des solutions, des méthodes, des produits ou des services qui améliorent la situation actuelle.
- **Leadership** : Nous cherchons à exercer une influence active et dynamique propre à déclencher des actions favorisant la réalisation des objectifs de R & D pour la défense Canada.
- **Professionnalisme et intégrité** : Nous concentrons nos efforts sur l'atteinte d'objectifs de qualité, et nous nous comportons de manière consciencieuse et éthique, traitant nos partenaires avec respect et équité.
- **Travail d'équipe** : Nous montrons de réelles aptitudes interpersonnelles et nous travaillons de manière coopérative et productive dans l'ensemble de R & D pour la défense Canada, en vue d'atteindre des objectifs communs.
- **Confiance et respect** : Nous sommes ouverts, conscients et responsables dans nos relations et nous reconnaissons et valorisons les contributions des autres.



Participants à la Démonstration d'interopérabilité interarmées à RD&D Ottawa.

Vision, mission et valeurs

Notre vision

Être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en R & D pour la défense et la sécurité.



Vue intérieure du simulateur multitaâches du CF-18

Notre mission

- R & D pour la défense Canada veille à ce que les Forces canadiennes soient technologiquement prêtes sur et opérationnellement pertinentes, en recourant aux moyens suivants :
- Fournir des conseils d'expert en S & T aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale;
- Mener des travaux de recherche, de développement et d'analyse afin d'apporter de nouvelles et meilleures capacités de défense;
- Anticiper les tendances, les menaces et les possibilités S & T et formuler des avis en conséquence;
- Engager les partenaires industriels, universitaires et internationaux dans la génération et la commercialisation de technologie;
- Fournir de la S & T aux clients de l'extérieur afin de renforcer la capacité S & T de défense.



Préparation au lancement de l'UAV Silver Fox de RDDC.

ministère de la Défense nationale et des Forces
canadiennes. Cela signifie aussi que nous tentons
de nous tenir aussi près que possible de ceux qui
sont engagés dans les opérations, afin de garantir
que nous répondons réellement à leurs besoins.

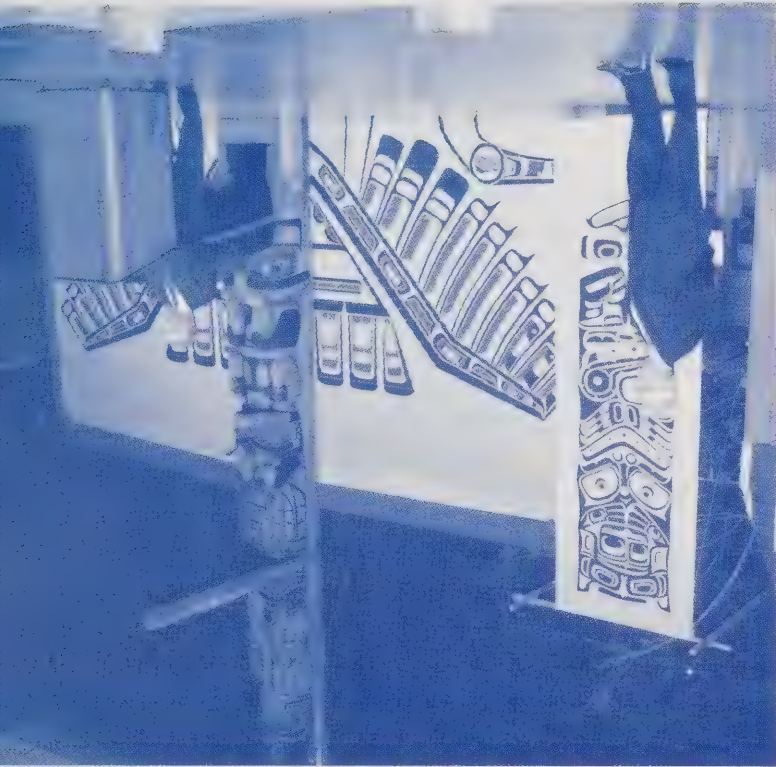
Progressiste Avant-gardiste (PAG) trace la voie de la
R & D pour la défense pour les années à venir.
Le programme reste dynamique et souple. Notre
cadre de planification permet de satisfaire aux
exigences principales d'horizons de 5, 10 et
15 ans. La prestation du programme exploite
considérablement l'investissement du MDN; ainsi,
les Forces canadiennes continuent de bénéficier
grandement des services de RDDC.

Je sais que vous aurez du plaisir à lire la présente
édition de PAG, et que vous trouverez le temps
de célébrer le 5^e anniversaire de RDDC en 2005.

D. F. L.

Le Chef de la direction
et Sous-ministre adjoint
(Science et technologie)

M. Leggat s'adresse au Comité pour la recherche et de la technologie de
l'OTAN, en compagnie de M. D. Daniel, président du Comité.



Message de M. John Leggat

À R-6-D pour la défense Canada, 2005 est une année spéciale puisque nous célébrons notre 5^e anniversaire en tant qu'organisme de service spécial du ministère de la Défense nationale. Nous tirons parti de notre bagage de plus de 60 années de recherche et développement pour les Forces canadiennes afin d'assurer un service de calibre mondial grâce à une planification et à des techniques de prestation innovatrices.

Cette année, le thème de *Progressiste Avant-gardiste* est « Rapprochement avec les utilisateurs et les partenaires ». Il témoigne de notre détermination à lier l'industrie, les universités et les alliés en R-6-D afin d'élargir et d'approfondir notre expertise scientifique et technologique au profit des Forces canadiennes, du ministère de la Défense nationale ainsi que de la collectivité de la sécurité publique au Canada.

Le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes sont au cœur de transformations majeures poussées par un contexte national et international de sécurité qui évolue rapidement. Les percées technologiques et les prévisions comptent pour une grande part de leurs réflexions et de leur planification. R-6-D pour la défense Canada et son réseau de partenaires et de collaborateurs au Canada et dans le monde forment leurs observations et contribuent à établir les priorités relativement aux initiatives de transformation.

Des transformations s'opèrent à l'OTAN et chez bon nombre de nos alliés. R-6-D pour la défense Canada y contribue grâce à ses relations de longue date avec l'Organisation pour la recherche et la technologie et le Programme de coopération technique de l'OTAN.

À l'intérieur de nos frontières, R-6-D pour la défense Canada prodigue des conseils essentiels en matière de S-6-T aux fins de la stratégie et de la politique du Ministère. En 2005, nous continuerons d'agir en qualité de chef de file et de participant en ce qui a trait au développement des perspectives du Ministère et des Forces canadiennes en matière d'opérations facilitées par réseaux. Tirant parti d'un symposium réussi sur ces opérations en 2004, nous produirons un document d'orientation dans lequel nous décrirons la voie à suivre afin de comprendre et de mettre en œuvre les opérations facilitées par réseaux. Le rapport, qui sera publié en 2005, se fondera sur les résultats du symposium et des activités connexes.

La mission de R-6-D pour la défense Canada consiste à « veiller à ce que les Forces canadiennes soient toujours prêtes technologiquement et pertinentes opérationnellement », ce qui signifie que nous nous efforçons d'engager les bons partenaires et collaborateurs pour produire le programme de recherche et développement le plus vaste et le plus pertinent pour le compte du

Table des matières

2	Message de M. John Leggat, Chef de la direction et Sous-ministre adjoint (Science et technologie)
4	Vision, mission et valeurs
6	Introduction
9	Mise à jour de la stratégie d'investissement technologique
10	Influencer et respecter les politiques et les stratégies
11	Rapprochement avec les groupes clients
13	Faciliter la transformation
15	Le Plan stratégique d'investissement dans les capacités
16	Exploiter les résultats de la recherche et développement
18	Gestion de l'exploitation
19	Commercialisation et transfert de technologie
21	Rapprochement à l'échelle nationale et internationale
21	Rapprochement de la sécurité nationale et de la défense
23	Travailler avec les États-Unis
24	Conclusion
26	Annexe A — Stratégie d'investissement technologique
27	Annexe B — Notre carte stratégique
28	Annexe C — Sigles et abréviations

Progrèsiste Avant-gardiste est un document stratégique qui met tous les échelons de R & D pour la défense Canada (RDC) au défi de parvenir à l'excellence en fixant des objectifs ambitieux pour l'avenir.

Dans le cadre d'un plan quinquennal, *Progrèsiste Avant-gardiste* décrit les orientations stratégiques visant à rapprocher les centres de recherches de RDC et nos partenaires des Forces canadiennes, du ministère de la Défense nationale, ainsi que des secteurs public et privé.

L'un des plus grands défis de RDC consiste à anticiper les besoins futurs des Forces canadiennes, qu'il s'agisse de technologie, de recherche opérationnelle ou d'analyse. *Progrèsiste Avant-gardiste* jette les bases de la planification des recherches qui repousseront les limites des percées actuelles et permet de se préparer aux menaces futures et aux occasions à venir.

Notre engagement à être « la meilleure, la plus adaptable et la plus efficace des sources d'information, de conseils et de soutien en sciences et en technologies de défense » reste aussi fort aujourd'hui que lors de la publication du premier *Progrèsiste Avant-gardiste* en 1994.

Décembre 2004

On peut se procurer des exemplaires supplémentaires de ce rapport en communiquant avec le :

Directeur – Science et technologie (Politiques)
R & D pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale
Édifice Constitution,
305, rue Rideau, 8^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Téléphone : (613) 995-2091
Télécopieur : (613) 996-5177

Version électronique publiée sur :

www.rddc-rddc.gc.ca
Direction artistique : SMA(AP)
Services créatifs 04-0305

Progressiste Avant-gardiste

Rapprochement avec les utilisateurs
 et les partenaires

